



Modélisation pragmatiste de l'action didactique de l'enseignant. Le cas des démarches d'investigation en physique, en collège.

Bernard Calmettes

► To cite this version:

Bernard Calmettes. Modélisation pragmatiste de l'action didactique de l'enseignant. Le cas des démarches d'investigation en physique, en collège.. Education. Université Toulouse le Mirail - Toulouse II, 2012. tel-00997860

HAL Id: tel-00997860

<https://theses.hal.science/tel-00997860>

Submitted on 2 Jun 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Université
de Toulouse

HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

Délivrée par :

Université Toulouse II - Le Mirail

Discipline ou spécialité :
Sciences de l'Éducation

Présentée et soutenue par :
Bernard Calmettes

le : 26 novembre 2012

MODELISATION PRAGMATISTE DE L'ACTION DIDACTIQUE DE L'ENSEIGNANT Le cas des démarches d'investigation en physique en collège

Ecole doctorale :
Comportement, Langage, Education, Socialisation, COgnition (CLESCO)
Unité de recherche :
UMR Education Formation Travail Savoirs (EFTS)

Directeur de l'HDR : Patrice Venturini (Professeur d'Université)

Membres du jury :

Chantal Amade-Escot, Professeure d'Université, Toulouse,
Université de Toulouse II – Le Mirail. Présidente du jury
Jean-Marie-Boilevin, Professeur d'Université, Rennes, Université de Bretagne Occidentale.
Rapporteur
Stéphane Haber, Professeur d'Université, Université Paris-Ouest Nanterre
Laurence Maurines, Professeure d'Université, Orsay, Université Paris-Sud. Rapporteur
Patrice Venturini, Professeur d'Université, Toulouse, Université de Toulouse II – Le Mirail.
Directeur de l'HDR. Rapporteur

Modélisation pragmatiste de l'action didactique de l'enseignant

Le cas des démarches d'investigation
en physique en Collège

Mettons que l'on n'estime la valeur d'une musique que d'après la quantité d'éléments susceptibles d'être comptés, calculés, réduits en formules, - pareille estimation « scientifique » de la musique, combien absurde ne serait-elle pas ! Qu'en aurait-on retenu, compris, reconnu ! Rien, strictement rien de ce qui en fait essentiellement de la « musique » !

Nietzsche, F., 1882/1982, Le gai savoir, livre V, § 373, pp. 282-283.

À mon grand-père

Un dimanche de juillet 2011

Mon grand-père était menuisier ébéniste. Il m'a légué son établi. Dans les tiroirs, certains de ses outils sont toujours là : ciseaux affûtés, gouges, maillets, rabots de petites tailles et leurs lames aux profils divers, râpes aux reliefs variés... Il reste encore quelques tourillons de bois, cylindriques ou coniques, autant de goupilles potentielles, un réglet, un double-mètre pliant, une petite scie à denture fine, ...

À droite, est posé un de ses carnets de notes, carnet de route sur lequel il a inscrit des années durant – il y a maintenant près de 80 ans - ses projets et les croquis de ses inventions. Son contenu est digne d'un inventaire à la Prévert. On peut y lire les traces d'une vie professionnelle et ses références, des esquisses d'ouvrage et des mesures de pièces de bois, des descriptions méthodiques pour la réalisation des objets.

Ainsi : une documentation sur les produits finis des établissements Jaquemet et Mesnet qui peuvent fournir des persiennes, des dispositifs de fermeture, des rideaux en bois et métalliques dans leurs cadres, des monte-charges...

Des dessins et des schémas cotés.

Mon grand-père a conçu et fabriqué :

Une farinière,

Une caisse de régiment,

Une niche « à chien »,

Un tréteau à linge,

Une crémaillère pour étagères dans un meuble,

Une auge pour trois ou quatre cochons... et une auge à mortier,

Une taloche pour un plâtrier,

Un escabeau de gare, une échelle à coulisse pour développer 8 mètres,

Un socle pour statue,

Un petit meuble de pharmacie,

Une console pour un auvent sur une porte d'entrée,

Une petite table pour un phonographe avec des casiers pour les disques,

Un meuble pour salle de bains portant un immense miroir de forme ovale,

Un profil de plinthe,

Un placard avec vitrines sur billes et rails,

Une brouette,

Un fauteuil pliant et une chaise longue,

Une table de nuit,

Un porte-chapeau pour un modiste et un porte-manteau extensible pour un tailleur,

Un support de porte manteau - pour magasin - chanfreiné sur toutes les arêtes,

Une glacière de ménage ordinaire et une autre plus perfectionnée avec des panneaux entièrement recouverts de liège en intérieur et d'éverite plate à l'extérieur,

*Un banc de jardin avec des lames de 3 par 3, et, des bancs de classe avec pupitre et casiers pour des écoles,
 Une table hachoir en hêtre pour une boucherie,
 Un établi démontable pour une installation de chauffage central,
 Un tabouret « tout à fait ordinaire »,
 Une cheminée « ordinaire » et... une cheminée à réaliser dans un « bois de luxe » - modèle Cambon – avec cannelures, rosaces et appliques sculptées,
 Un autobus avec son caillebotis avec un cintre spécifique demandant des « formules » de calcul, un marchepied, une galerie et des banquettes à recouvrir et pour lesquelles il faut « penser à prévoir un liteau sur le devant pour retenir les coussins »,
 Une devanture pour la chapellerie Cerles sise à Capdenac-Gare, avec ses panneaux en « serviette », ses lettres en saillie ressortant « à la fois par leurs formes et par leurs couleurs » – et pour lesquelles il faut « penser à du chêne clair » -, son enseigne à quatre panneaux « à languette bâtarde encadrée et affleurant à la face »...*

De nombreuses prescriptions pour les objets et des idées jetées en vue d'éventuels prolongements lors de la réalisation :

*Attention à bien arrêter la moulure à 2 centimètres du haut,
 Laisser un petit vide pour permettre le passage de la crémaillère,
 Pour les pieds du socle, il faudra faire un plan en grandeur « naturelle »,
 Le principe serait de « faire un joint sur le milieu de la porte ; mais comme on est obligé de mettre la poignée au milieu de cette porte, cela coupe le joint et jure sur l'ensemble. Peut-être vaudra-t-il mieux faire deux petits montants ? »
 Un des caillebotis sera de la grandeur totale et devra reposer directement sur le support, l'autre reposera sur un vide – prévoir des liteaux.*

Des méthodes de calcul :

*Pour les espagnolettes pour persiennes brisées, il faut laisser comme longueur de tige le tableau de la fenêtre moins sept centimètres,
 Connaissant la longueur de la corde et la flèche d'un arc quelconque, trouver l'ouverture du compas au rayon nécessaire pour le tracer : on fait le carré de la moitié de la corde ; on y ajoute la flèche au carré et on divise le tout par la flèche multipliée par 2,
 Pour calculer une anse de panier, j'élève sur la droite AB la perpendiculaire d'une longueur moindre, etc.
 Pour tracer un ovale, sur une droite donnée, on la divise en trois parties égales. Des centres déterminés, on fait passer une circonférence avec les susdits rayons et on trace etc.*

Des termes techniques dont les sens pourraient échapper à tout néophyte au domaine mais dont certains portent un signifiant suffisamment imagé pour que le lecteur curieux puisse s'en construire au moins en partie une idée : dormant vs ouvrant d'une porte d'entrée, traverse d'une fenêtre, main courante d'un escalier... termes métaphoriques bizarrement porteurs à la fois de réalités techniques et d'utilisations quotidiennes, et d'une envolée chimérique...

J'ai lu à plusieurs re-prises ce carnet, à différents moments de ma vie. À chaque fois, j'y percevais de nouvelles informations. Le contenu de ce carnet ou plutôt ce que j'en lisais changeait au fil du temps. Il a été ainsi un simple souvenir, une trace familiale puis patrimoniale marquée subjectivement, une source historique de techniques du travail du bois, une mise en relation de savoirs d'origines diverses au service de la conception et de la fabrication d'objets, une ressource pour un compagnonnage à distance vers un apprenti menuisier que je pensais naïvement pouvoir devenir... mais que je ne suis devenu qu'au moment où j'ai vraiment voulu construire un objet compliqué en bois et que lors de la rencontre avec un professionnel passionné, j'ai pu comprendre le sens des contenus des pages de ce carnet.

J'ai pris conscience qu'un dessin d'objet, des noms d'outils, des mesures et une bonne volonté ne disent rien des techniques nécessaires en termes de possibilités et de limites de réglages des engins, de choix du type de bois, de sens des fibres, des contraintes à respecter entre esthétique et mécanique, des dimensions nécessaires pour que la pièce puisse être efficace sans casser, des affûtages des outils, de la manière de prendre ou de poser une pièce pour la travailler, et des règles d'observation d'un copeau – de sa couleur et même de sa température ou de son goût – afin de conduire les régulations efficaces pour les opérations entreprises.

J'ai compris que, au-delà des gestes, se cachaient – à découvrir ou à se construire pour qui veut apprendre – des savoirs réflexifs qui dépassaient en complexité ce qu'une observation et un raisonnement simples pouvaient approcher de la réalisation de l'œuvre, et que le dire et le faire pouvaient ensemble utilement compléter.

Mon grand-père aimait son métier... Mais ce qu'il aimait particulièrement, c'était quand il pouvait inventer ou dépasser le cadre des productions matérielles simplement utiles, quand il pouvait ajouter à ses objets des signes de production personnelle, quand il pouvait exprimer son art, quand on lui disait, sans autre précision : « Vous écrirez sur cette devanture... », « Vous décorerez ce meuble... ». Alors, devant son établi, « il¹ » créait. Et dans ces moments-là, j'avais l'impression qu'il oubliait ses blessures de guerre qui le handicapaient profondément... J'allais écrire « de l'intérieur », je préfère maintenant écrire « par ailleurs ».

¹ J'ai eu l'occasion de connaître des artistes, peintres, sculpteurs, écrivains, musiciens. Tous m'ont parlé de ces moments exaltants de création. Buren explique que c'est comme si quelque chose arrive de l'extérieur, à la manière – si on se réfère à des expressions communes – d'autres phénomènes naturels : il pleut, il neige... Il crée. Parlant dans cette note de synthèse du « pragmatisme », il me semble ici indispensable de référer cette remarque à une citation de James (1946, La notion de conscience) : « De tous les faits que nous présente la vie intérieure, le premier et le plus concret est sans contredit celui-ci : des états de conscience vont s'avancant, s'écoulant et se succédant sans trêve en nous. Pour exprimer ce fait dynamique dans toute sa simplicité et avec le minimum de possibilité, il faudrait pouvoir dire en français "il pense", comme on dit "il pleut" ou "il vente". Faute de cet excellent barbarisme, il faut nous contenter de dire que "la conscience va et ne cesse pas d'avancer" ».

J'ai compris alors que dans l'acte de création se tenaient à la fois, et dans une certaine proximité, des qualités techniques et une composante sensible, humaine ; une interaction productive et productrice entre science et art, entre matière et forme ; une concrétisation d'actions présentes et d'expériences passées conjuguées pour un projet futur jamais totalement préconçu ; une immixtion vivante entre l'humain et son environnement conscientisé (Dewey).

Ma formation scolaire – baccalauréat mathématique et technologie -, ma formation universitaire – d'abord en physique et chimie -, mes expériences professionnelles dans le second degré – professeur de physique, de chimie, de physique appliquée, de mathématiques, de technologie... et même d'arts plastiques -, ma formation en didactique et en épistémologie, mes expériences professionnelles de créateur de logiciels d'expérimentation assistée par ordinateur, de formateur pour des enseignants du premier ou du second degré – en informatique, en physique, en technologie, en histoire des sciences et en épistémologie, en physique appliquée -, mes recherches en didactique – de la physique, de la technologie – et mes propres expériences humaines... ont ainsi contribué à me construire en tant que chercheur et à poser aujourd'hui devant le lecteur cet écrit, cette contribution à un champ de recherche en didactique, aboutissement tout à fait provisoire d'un métissage culturel, comme une des cent facettes de « l'immaculée connaissance de toute chose. » (Serres²).

Mes outils conceptuels sont affûtés mais il faudra sûrement les reformer en cours de réalisation ; ils s'appellent situation, milieu, contrat, temps didactique, interactions, rapports à, pragmatisme. Mes méthodes ont été expérimentées, elles sont en place mais peuvent certainement encore être améliorées ou aménagées ; elles s'appellent enregistrements, observations, entretiens, structures, références, croisements de données. Je peux maintenant me lancer dans la conception et la fabrication de mon objet : l'étude didactique de situations, d'actions, de pratiques et de discours de chercheurs et d'enseignants.

Je me sens prêt.

Je me sens tel l'Arlequin évoqué par Serres, vêtu de multiples expériences et prêt à affronter ce qui est encore inconnu, à faire avancer mon temps, lancé dans le passage, dans le courant, entre naissance et re-naissance, entre co-naissance et re-connaissance.

² Les citations et les métaphores de Michel Serres sont extraites de « *Le tiers-instruit* » (1992) et celles de Friedrich Nietzsche de « *Ainsi parlait Zarathoustra* » (1883-1885/2006). Le rapport entre science et art est évoqué par Dewey dans « *L'art comme expérience* » (1934/2005).

Je me sens, avec beaucoup d'humilité, à un « midi », « quand tous les autres temps sont abolis, quand l'ombre qu'on tient en soi, ne fait signe ni vers l'arrière, ni vers l'avant » (Nietzsche). Je me sens prêt à apprendre, au « milieu de ce fleuve blanc, état étrange du changement de phase, qu'on peut nommer sensibilité, mot qui signifie la possibilité ou la capacité en tous sens » ; je me sens prêt à passer « le col, ce lieu étrange et naturel de la montagne où le point le plus haut des points bas égale exactement le point le plus bas des points hauts » (Serres).

Cejourd'hui, je peux poser mon ordinateur sur l'établi de mon grand-père... Pour construire mes réflexions en déployant le temps (Serres), ... tourné vers « l'à-venir » (Nietzsche).

Et il est peu de dire combien le passage à cet écrit est une épreuve, non parce qu'il représenterait une difficulté pratique en lui-même, mais pour ce qu'il nécessite en tant que rupture entre des processus réflexifs et des constructions théoriques complexes que j'affectionne particulièrement – entre création, doutes, interactions conceptuelles et envolées d'improvisations contrôlées (merci à la musique qui m'a permis de comprendre ce qu'est improviser), et la mise en œuvre d'un ordonnancement structuré et structurant dans une forme de langage qui a ses règles et ses spécificités, parfois accompagné de frustrations. Le lecteur percevra que je n'ai pas strictement suivi ici les règles habituelles d'un mémoire de recherche. J'ai voulu profiter du fait que la note d'HDR offre de ce point de vue davantage d'autonomie à celui qui l'écrit, et que les aspects dynamiques (et statiques) peuvent y être développés.

Ce passage à l'écrit correspond aussi à une modification importante des modalités de pensée et d'agencement : histoire vivante d'une recherche, à la fois rigoureuse, rationnelle, parfois divergente et apparemment sans issue ou menant à des contradictions vs construction a posteriori laissant surtout transparaître des logiques et des agencements permettant au lecteur de prendre avec moi un ensemble d'informations, de connaissances et de propositions décrivant et structurant un monde de recherches inscrites à la fois dans des généralités (un avant didactique et des ressources philosophiques) et des spécificités liées aux constructions que j'ai réalisées dans le cadre d'un projet original.

Remerciements

Mes premiers remerciements vont à Patrice Venturini qui m'a d'abord patiemment encouragé à écrire cette note de synthèse, puis qui a largement contribué par ses remarques pertinentes, sans chercher à poser son point de vue mais au contraire, avec respect, en s'appuyant sur ce que j'avais et en anticipant sur ce que je pourrais avancer, en me laissant le temps de la réflexion (et sans me dire qu'il trouvait ce temps « long ») et en me conduisant à argumenter et à affirmer ma posture de recherche, à rédiger cet écrit dans la version que je propose aujourd'hui. Je lui dois beaucoup.

Je remercie également Chantal Amade-Escot qui, par ses encouragements et ses remarques constructives, par sa large culture et son ouverture scientifique, a su me montrer les nécessités de formalisation de mes implicites, et m'a incité à approfondir les discussions conceptuelles et théoriques que j'avais envisagées. Je suis très honoré qu'elle ait accepté de présider le jury de mon HDR.

Je souhaite aussi remercier les autres membres du jury de cette HDR qui ont et qui vont contribuer à enrichir mes réflexions.

J'apprécie la finesse et l'intelligence des remarques et des analyses de Laurence Maurines.

Jean-Marie Boilevin est un compagnon de route dans la recherche en didactique sur les démarches d'investigation. Il est l'auteur dans sa note d'HDR d'une première synthèse des études internationales dans le domaine. Nous avons passé un contrat de complémentarité au niveau de nos travaux. J'espère qu'il voudra bien considérer que le contrat a (enfin) été respecté en ce qui me concerne.

Stéphane Haber, philosophe, m'a aidé à lire certains des grands auteurs de son domaine de recherche et il a ainsi contribué à former, par ses ouvrages, mon approche pragmatiste.

Je remercie les institutions, IUFM de Midi-Pyrénées et Université de Toulouse-Le-Mirail, pour m'avoir accordé un congé à l'issue de 9 années passées en tant que chargé de mission à Cahors pour que je puisse relancer mes activités de recherche.

Ma gratitude va aussi à l'ensemble des communautés de chercheurs auxquelles j'ai pu présenter mes travaux, lors de conférences invitées dans des laboratoires (Toulouse, Lyon, Paris, Besançon) ou à l'occasion de communications ou de conférences lors de colloques ou de congrès sous l'égide de diverses institutions nationales et internationales (Union des Physiciens à Toulouse, AREF et Ardist à Genève, Esera et Ardist à Lyon, Ardist à Bordeaux, INRP à Lyon, S_Team à Grenoble). Je tiens aussi ici à remercier les deux collègues qui, en expertisant avec beaucoup de sérieux un projet d'article, et en émettant des remarques et des propositions largement justifiées, m'ont permis d'écrire une première synthèse de mes travaux (Cécile de Hosson et Jean-Marie Boilevin, pour la revue RDST). Je pense aussi aux chercheurs qui ont contribué, à la suite du symposium de l'AREF 2010 à Genève, à l'écriture d'un ouvrage collectif portant le titre « didactique des sciences et démarches d'investigation ». Chacun sait combien ces confrontations sont nécessaires et riches, et combien elles participent à la validation des propositions scientifiques.

Merci à tous les acteurs du système éducatif qui ont à divers titres (entretiens, observations de séances de classe, réponses à des questionnaires) apporté leurs contributions dans la collecte de données. Je souhaite nommer ici plus spécialement Cathy Paris, Catherine Tassain, Marguerite Demiot avec lesquelles les discussions ont pu être particulièrement fructueuses.

Que soient associés en ce moment si important professionnellement, tous ceux qui m'ont permis, par leurs encouragements, par leur amitié, par leur diversité, par leurs échanges, par la *dispute*, de construire ma posture de recherche. Et lors de ces débats, une pensée de Dewey³ (*Essays in Experimental Logic*, 1916, 4.90) m'a longtemps accompagné : « Le pragmatisme se retrouve dans la position d'un homme accusé de nier l'existence de quelque chose, parce qu'en indiquant le caractère fondamental de cette chose, il l'éclaire d'une étrange lumière. Un tel trouble survient toujours lorsqu'il s'agit de définir le familier. Les difficultés sont davantage psychologiques – des difficultés d'ajustement mental et d'orientation – que logiques, et disparaîtront à la longue grâce à notre accoutumance à un point de vue différent, plutôt que par l'argumentation »... Mais je pense aussi par l'argumentation !

Je pense aussi aux équipes du Gridife de l'IUFM de Toulouse et de l'UMR EFTS, aux formateurs et aux personnels du site universitaire de Cahors, aux collègues de l'équipe de formateurs en sciences, aux étudiants dont j'ai pu, ou dont je peux co-encadrer des recherches grâce à la confiance de professeurs d'université aguerris avec lesquels je me suis engagé : Bernard Fraysse, Patrice Venturini, Michel Grandaty.

Je souhaite enfin évoquer ceux qui ont conduit mes premiers pas en didactique : Richard Lefèvre, Jean-Louis Martinand, Jean Gréa, Maurice Pasdeloup, André Escaut et Bernard Boulidoires.

Cette HDR ne serait pas sans le soutien de ma compagne et de mes quatre enfants.

³ Cité par Garetta (2004, p. 179).

SOMMAIRE

Introduction.	17
Partie 1 : Analyses de pratiques ordinaires.	31
Partie 2 : Démarches d’investigation : Analyses didactiques sur les curriculums, les connaissances et les pratiques enseignantes.	61
Partie 3 : Apports conceptuels des pragmatismes, de la sociologie bourdieusienne et de la sociologie pragmatiste.	161
Partie 4 : Modélisation pragmatique de l’action didactique de l’enseignant.	231
Partie 5 : Perspectives de recherche.	313
Postface : Les démarches d’investigation, perspectives critiques dans l’espace public.	327
Bibliographie.	343
Index des auteurs cités	373
Table des matières.	379

ANNEXES

Quelques publications

Calmettes, B. (2000). Les dessins d'observation dans les premières phases d'étude d'objets et de phénomènes. *Aster*, 31. pp. 217-244.

Calmettes, B., Venturini, P., Amade-Escot, C., Terrisse, A. (2002). Analyse didactique de pratiques dans un dispositif scolaire innovant : le cas des travaux personnels encadrés en physique. *Les dossiers des Sciences de l'Éducation*, 8. pp. 33-44.

Calmettes, B. ; Saint-Georges, M. ; Flandé, Y. (2008). Analyses de pratiques de professeurs de physique stagiaires en situation-problème : difficultés repérées, variabilités interindividuelles. In Carnus, M.-F. ; Garcia-Debanc, C. ; Terrisse, A. (Coord.). *Analyse des pratiques des enseignants débutants*. Grenoble : La pensée sauvage, Éditions. pp. 95-114.

Calmettes, B. (2008). Des références pour la démarche d'investigation ? Analyses de cas : séances de classe avec des professeurs stagiaires. *Les Dossiers des Sciences de l'Éducation*, 20. pp. 13-28.

Calmettes, B. (2009, janvier). Milieu didactique et démarches d'investigation. *In Actes du 1er Colloque International de l'ARCD*. Genève, 15 et 16 janvier 2009.

Calmettes, B. (2009). Démarche d'investigation en physique. Des textes officiels aux pratiques en classe. *Spirale*, 43. pp. 139-148.

Calmettes, B. (2010). Analyse pragmatique de pratiques ordinaires. Rapport pragmatique à l'enseigner. *Revue de Didactique des sciences et des Technologies*, n° 2, pp. 235-272.

Calmettes, B. (2012). Implication des recherches didactiques et formation initiale des enseignants. In B. Fraysse (dir.). *Les sciences de l'éducation dans les champs de formation. Quelles mobilisation et légitimation ?* Paris : L'Harmattan. pp. 29-58.

Calmettes, B. (2012). Démarche d'investigation : analyses de pratiques ordinaires en classe et en formation. Perspectives curriculaires *In B. Calmettes (dir.) Démarches d'investigation : références, représentations, pratiques et formation*. Paris : L'Harmattan. pp. 153-180.

TABLE DES SIGLES

ARDIST ou Ardist : Association de Recherches en Didactique des Sciences et des Technologies.

CAFIPEMF ou Cafipemf : Certificat d'Aptitude à la Formation des Instituteurs et des Professeurs des Écoles, Maître Formateur.

CAPES ou Capes : Certificat d'Aptitude au Professorat dans d'Enseignement Secondaire.

CRPE : Concours de Recrutement des Professeurs des Écoles.

DIES ou Dies : Démarches d'investigation pour l'Enseignement Scientifique.

ESFI : Enseignement des Sciences Fondé sur l'Investigation.

Gridife : Groupe de Recherche Interdisciplinaire sur les Interactions Didactiques et la Formation des Enseignants (ERTe 64 - IUFM Midi-Pyrénées).

IBSE : Inquiry Based Science Education.

IO : Instructions officielles. Textes produits par les institutions ministérielles.

IUFM : Institut Universitaire de Formation des Maîtres. École Interne des Universités.

MEN : Ministère de l'Éducation Nationale (France).

PRESTE ou Preste : Plan de Rénovation (puis Plan Rénové) de l'Enseignement des Sciences et de la Technologie.

PSR : Pratique Sociale de Référence.

RPE : Rapport pragmatiste à l'enseigner.

SVT : Sciences de la Vie et de la Terre.

TAD : Théorie anthropologique du didactique (Chevallard).

TP : Travaux Pratiques.

TSD : Théorie des Situations Didactiques (Brousseau).

UMR EFTS : Unité Mixte de Recherche ; Éducation, Formation, Travail, Société.

NOTA

Dans tout le document, **les parties sur trame grisée** constituent des aspects particulièrement importants de l'exposé : questionnement, synthèse, transition.

Les paragraphes en retrait et en police de caractère 11 correspondent à des insertions thématiques non développées. Ces insertions permettent de faire le lien avec d'autres réflexions, d'autres travaux de recherche, dans d'autres domaines. Elles indiquent comment mes propositions pourraient aider éventuellement à construire des arguments dans le cadre de problématiques transversales... Mais elles correspondent aussi finalement à des possibilités de divergence au sein de la cohérence de mon discours.

Introduction – Cadre général de l'exposé

Un regard qui ne serait pas armé pourrait bien rapprocher quelques figures semblables et en distinguer d'autres à raison de telle ou telle différence : en fait, il n'y a, même pour l'expérience la plus naïve, aucune similitude, aucune distinction qui ne résulte d'une opération précise et de l'application d'un critère préalable [...] À l'autre extrémité de la pensée, des théories scientifiques ou des interprétations de philosophes expliquent pourquoi il y a en général un ordre, à quelle loi générale il obéit, quel principe peut en rendre compte [...] Mais entre ces deux régions si distantes, règne un domaine qui, pour avoir surtout un rôle d'intermédiaire n'en est pas moins fondamental : il est plus confus, plus obscur, moins facile sans doute à analyser [...] Une telle analyse ne relève pas de l'histoire des idées ou des sciences : c'est plutôt une étude qui s'efforce de retrouver à partir de quoi connaissances et théories ont été possibles [...] Une histoire qui n'est pas celle de leur perfection croissante, mais plutôt celle de leurs conditions de possibilité ; en ce récit, ce qui doit apparaître, ce sont, dans l'espace du savoir, les configurations qui ont donné lieu aux formes diverses de la connaissance empirique. Plutôt que d'une histoire au sens traditionnel du mot, il s'agit d'une « archéologie ».

Foucault, M., 1966, Les mots et les choses, pp. 10-13

Travaux sur les démarches d'investigation : un résumé d'une longue histoire

Les démarches d'investigation pour l'enseignement des sciences (DIES) ont été introduites officiellement dans les programmes de Collège, en France, à partir de 2005. Ces démarches peuvent être pensées dans le cadre d'une double filiation :

- D'une part, en France, ces démarches sont inscrites dans la lignée des propositions didactiques des équipes de l'INRP (post 1969), des PRESTE (plans de rénovation, puis plans rénovés, pour l'enseignement des sciences et des technologies), puis de l'opération "Main à la pâte" pour l'enseignement primaire ;
- D'autre part, dans un cadre européen et mondial, ces démarches ont été proposées notamment afin de résoudre les problèmes de désaffection des jeunes pour les études scientifiques (Boilevin, 2010, pp. 107-126).

Si l'on s'en tient au cadre éducatif français, et en remontant aux années 70, on peut donc placer ces démarches dans une continuité avec celles qui sont mises en œuvre dans l'enseignement primaire, dans les activités scientifiques dites d'éveil. Ces démarches ont été associées rapidement et simultanément :

- À des analyses curriculaires avec des références théoriques marquées (constructivisme piagétien, constructions des savoirs scientifiques), notamment grâce aux travaux d'équipes de l'INRP, (Host, *dir.*, 1973 ; Host & Martinand, *coord.*, 1975) ;

- À un nombre important de propositions pour des situations de classe émanant de collectifs de chercheurs, de formateurs en École Normale et d'enseignants (cf. par exemple les manuels de la collection Tavernier chez Bordas).

Ces travaux inscrivaient les activités d'éveil dans une rupture avec des méthodes empiristes et inductives prenant pour point de départ l'observation ou l'expérience (programmes officiels antérieurs, 1923, 1945).

Dès 1973, c'est bien la phase de problématisation qui devait constituer, suivant ces auteurs, l'entrée dans l'investigation : « En imposant un exercice d'observation ou une expérimentation à l'enfant, on [la pédagogie traditionnelle] court-circuite le stade le plus important de la démarche scientifique, la formulation du problème. Il ne suffit pas de s'étonner, de questionner au hasard pour poser un problème scientifique ; il faut mettre en cause l'expérience première, les représentations spontanées, les explications anthropomorphiques, magiques ou purement verbales pour déboucher sur une formulation qui donne prise à une démarche opératoire » (Host, 1973, p. 18).

Dans le même temps, les didacticiens relèvent la nécessité de développer « l'intégration sociale » et « de permettre à chaque enfant de progresser suivant un itinéraire qui lui est propre, selon son développement génétique » (Host, 1973, p. 135). On reconnaît dans ces courtes citations les références au constructivisme psychologique piagétien (confrontation à un problème, remise en question de connaissances antérieures, développement génétique) et au constructivisme épistémologique bachelardien (les savoirs scientifiques sont construits par la confrontation à, et la résolution, des problèmes).

Pour les chercheurs de l'INRP, il s'agissait alors, contre un enseignement dogmatique⁴ et donc contre l'imposition de connaissances, de méthodes et de techniques, de construire des activités permettant de travailler, avec les élèves, à l'élaboration de concepts par la mise en œuvre de démarches permettant la mise en œuvre de phases :

- De problématisation, à partir d'une situation intégrée à l'expérience des élèves ;
- D'investigation, par la recherche d'éléments de réponses (activité documentaire, expérimentation) et par leurs critiques,
- De synthèse, d'organisation, de structuration et de communication des acquis.

Ces trois phases correspondaient à l'essentiel d'une « démarche qualifiée de "méthode de découverte", phases d'ailleurs très étroitement imbriquées dans la réalité » des situations en classe (Host et Martinand, 1975, p. 38).

⁴ « On a cherché à séparer artificiellement la chasse et la prise, la méthode et les concepts. L'enseignement dogmatique se réduit à un discours sur les sciences [...] Chez l'enfant, une propédeutique scientifique de type dogmatique étouffe toute curiosité ou aptitude à construire un savoir authentique. Inversement, les projets centrés sur la seule acquisition de méthodes tournent rapidement à vide [...] Non seulement le domaine du savoir détermine la méthode mais la régulation de cette dernière est commandée par son efficacité, par sa possibilité de déboucher sur une prise » (Host, 1973, p. 21).

Par la suite, vers la fin des années 1990 et au début des années 2000, les PRESTE (plans de rénovation, puis plans rénovés, pour l'enseignement des sciences et des technologies) et l'opération "Main à la pâte" ont été mis en place avec l'idée de contribuer de manière plus institutionnelle (plus officielle) à un renouvellement des propositions et des mises en œuvre effectives dans les classes de l'École Primaire.

Très récemment, dans un contexte international marqué par une désaffection des jeunes pour les études scientifiques, diverses institutions, gouvernementales et de recherche, ont souhaité relever, au niveau mondial, le défi d'un renouvellement des démarches d'enseignement des sciences en cherchant à rendre, c'est du moins le sens des textes qui ont été produits alors, l'apprentissage plus actif, plus motivant. Les démarches d'investigation (ou des démarches assimilées) ont alors été inscrites d'une manière institutionnelle dans les curriculums scientifiques de nombreux pays.

Les divers rapports institutionnels et politiques (par exemple Bach, 2004 ; Eurydice, 2006 ; Rolland, 2006 ; Rocard & al., 2007) s'appuient sur de très nombreuses recherches portant sur l'enseignement des sciences, recherches élaborées durant les trente dernières années. En France, les démarches d'investigation sont inscrites dans les programmes du collège pour une mise en œuvre à partir de la rentrée de septembre 2006 (MEN, 2005).

Des propositions de séances, des dispositifs d'ingénieries didactiques, des analyses de pratiques, des méthodologies d'études originales ont, depuis lors, contribué à enrichir la réflexion pédagogique et didactique sur l'existant et le possible.

Récemment, Boilevin, dans sa note de synthèse d'HDR (Boilevin, 2010), a développé de manière approfondie les raisons et les contextes qui ont conduit à l'inscription des démarches d'investigation dans les curriculums, et il a présenté un bilan des problématiques et des résultats de recherches sur l'investigation.

De mes contributions aux recherches sur les démarches d'investigation à cette note de synthèse

J'inscris mes travaux de recherche dans ce long continuum de réflexions à propos des démarches d'enseignement des sciences notamment depuis l'institutionnalisation des démarches d'investigation au collège.

C'est avec l'objectif de poursuivre de manière collaborative les réflexions dans ce domaine que j'ai codirigé récemment deux symposiums (Calmettes & Boilevin, 2010 ; Delseyries-Pedregosa & Calmettes, 2011) dans des colloques internationaux (respectivement Aref, 2010 ; Esera, 2011) et que j'ai dirigé un ouvrage collectif (Calmettes, 2012a).

Les travaux présentés dans ces symposiums et dans cet ouvrage portent sur :

- Les savoirs scientifiques et les démarches d'investigation, l'épistémologie dans les domaines scientifiques de référence et l'épistémologie des disciplines scolaires ;

- Les pratiques enseignantes et les situations de classe ;
- La construction des savoirs et des démarches dans l'interaction entre l'enseignant et les élèves ;
- L'engagement et les apprentissages des élèves.

De manière plus personnelle, j'ai cherché, il me semble par nécessité pour la recherche didactique en général (et certainement aussi, pour le chercheur, à cause d'un sentiment d'incomplétude) et dans des conditions que j'exposerai par la suite, à construire un modèle original permettant de rendre compte des actions didactiques des enseignants, en situation de classe ordinaire.

La construction de ce modèle repose à la fois,

- D'un point de vue empirique sur le fait qu'un certain nombre de données et de résultats relatifs à la mise en œuvre des démarches d'investigation ne me semblaient pas être correctement ou complètement explicitées lorsque je m'appuyais sur des approches didactiques classique (analyses de pratiques) ;
- Et plus en profondeur, d'un point de vue théorique, sur une réflexion à partir de concepts et de principes issus d'autres champs de recherches (pragmatisme philosophique, théorie de l'agir communicationnel, sociologie bourdieusienne et sociologie pragmatique) qui avaient déjà, à leur manière, abordé certaines des problématiques auxquelles je me trouvais alors confronté (analyses de l'action et du langage en particulier).

J'ai donc voulu, par cette note, montrer d'une certaine façon la genèse (avec les idées de conception, de naissance et de mouvement) d'une construction théorique à portée heuristique dans le champ de la didactique de la physique – et peut-être utile pour des didactiques d'autres disciplines – visant à étudier l'action enseignante. À travers cette genèse, il me semble que je construis aussi un ensemble de réflexions de portée épistémologique pour la recherche en didactique.

J'ai essayé de conjuguer, pour la rédaction, deux principes non strictement compatibles *a priori*. J'ai souhaité en effet montrer à la fois la chronologie (ordre temporel) de l'ensemble des travaux de recherche sur lesquels j'appuie cette note, tout en construisant une certaine logique de l'exposé (ordre conceptuel). Mais la recherche ayant procédé par de nombreux allers-retours entre lectures et réflexions théoriques, lectures de travaux à visée descriptive ou empirique, et recueil de données ; il paraissait difficile de maintenir simultanément les visées de ces deux principes.

La chronologie est ainsi respectée en ce qui concerne l'ordre général suivant lequel les parties sont présentées ; mais à l'intérieur des parties, des réaménagements ont été réalisés afin de donner à l'ensemble, d'une part une certaine cohérence au niveau de la structuration des références empiriques, et d'autre part, une montée en abstraction dans la réflexion théorique, vers la modélisation pragmatiste de l'action didactique de l'enseignant. Cette cohérence est donc inscrite *a posteriori* dans les différentes parties. Il convient également de noter que, en prévision de la discussion pragmatique

(partie 3), je ne qualifie pas les résultats de recherche discutés dans la partie 2 en terme de constat, mais en terme de discours.

Le point de départ de l'exposé est donc une synthèse de résultats de recherche portant sur les démarches d'investigation. À l'issue de cette synthèse, il m'a semblé nécessaire de mieux appréhender l'action de l'enseignant en classe. C'est à partir de cette nécessité que j'ai construit un cadre didactique pragmatiste. Je développe alors la modélisation pragmatique de l'action didactique de l'enseignant, à propos de la mise en œuvre des démarches d'investigation.

Je reviens enfin, en postface, sur les démarches d'investigation en m'appuyant sur l'ensemble des résultats des travaux en didactique de la physique.

Je suis conscient de la place qu'ont tenue dans l'avancée de mes propositions, mes connaissances en physique, en histoire de la physique, en épistémologie et en philosophie des sciences. J'ai eu l'occasion de construire et d'approfondir ces connaissances à l'occasion de cours et de formations en licence de physique, dans les masters d'enseignement (professeurs des écoles et professeurs de lycée), en formation continue d'enseignants ; et pour des conférences que j'ai données dans des colloques de recherche, ou à destination de professionnels de l'enseignement de la physique.

Il reste à préciser avant de donner les idées directrices et le plan de ce mémoire que mes réflexions s'inscrivent dans le flot bouillonnant des nombreuses productions et des propositions théoriques d'une communauté scientifique récente (la communauté des didacticiens). Mes travaux sont une humble participation aux travaux de cette communauté qui, malgré des périodes troubles et des contextes professionnels souvent difficiles, continue à investir le champ de l'éducation et de l'enseignement scientifique.

Idées directrices de mon travail de recherche

Afin de faciliter la lecture du document, il me semble nécessaire de développer maintenant les "fils directeurs" qui ont contribué à sa construction et qui structurent mes réflexions (épistémologie de la recherche) et mes propositions (résultats de la recherche).

J'ai exploré les pratiques didactiques ordinaires puis l'action didactique des enseignants en classe de physique, essentiellement en collège. Pour ce projet, j'ai utilisé divers cadres théoriques : ensemble de concepts issus de la théorie des situations, analyses des interactions langagières en classe (concept et notion, tutelle et médiation), apports des activités de modélisation et de l'expérimentation scientifiques aux apprentissages. J'ai construit différents ensemble de données : corpus d'observations de classe, verbatims d'entretiens, discours exprimés par divers acteurs relativement aux démarches d'investigation.

D'un point de vue de ma posture de recherche, j'ai travaillé, d'une manière permanente, quand il s'agissait d'étudier l'action enseignante, à partir de **situations de classe ordinaires**.

Au fil de mes recherches, j'ai retardé le plus possible le moment de décrochage théorique, c'est-à-dire le moment où le savant⁵ quitte une proximité construite avec l'enseignant (du côté de l'enseignant) pour cheminer dans l'espace de la recherche en didactique (du côté du chercheur). Cette posture est de plus en plus théorisée au long du mémoire et elle devient un des points clés de **la modélisation pragmatique de l'action didactique enseignante** que je propose *in fine*. C'est dans les développements à propos de **l'entretien didactique pragmatique** que j'exprime de manière la plus complète les tenants théoriques et les aboutissants pratiques de ce positionnement de recherche.

Pour maintenir en tension les résultats que j'ai produits, et pour me placer dans une continuité avec les résultats de productions internationales antérieures, j'ai suivi l'option prise par de nombreux chercheurs, et ce depuis longtemps, de structurer les données didactiques selon une architecture que l'on peut décrire rapidement à partir de la définition générique de la didactique donnée par Bronckart (2008)⁶. Pour cet auteur, les didactiques « ont à interagir avec deux types de disciplines scientifiques de référence. D'une part, avec les disciplines traitant des objets d'enseignement (mathématiques, sciences, linguistiques, etc.) [...] ; d'autre part, avec les disciplines traitant de l'apprentissage et du développement des élèves. » Pour lui, les didactiques doivent également s'intéresser aux champs des pratiques scolaires, dans la classe.

Je développe ainsi une mise en perspective de divers discours ou/et des actions des enseignants, en relation avec les démarches d'investigation, en utilisant une catégorisation à partir des références suivantes :

- **Les références épistémologiques** : contenus et démarches de scientifiques, épistémologie de la discipline de référence (la physique), épistémologie scolaire ;
- **Les références à la gestion de l'étude** ;
- **Les références curriculaires**.

La construction des caractéristiques des discours et la modélisation de l'action didactique d'un enseignant suivant ces trois axes correspond au processus de modélisation de son action didactique.

Le terme "action" (au singulier) correspond à l'ensemble des "actions" particulières (au pluriel) ; de la même façon que *le* tuile correspond, dans le jargon des couvreurs à l'ensemble *des* tuiles. L'action (singulier) correspond à une temporalité de l'ordre de la séance ou de la séquence ; les actions (pluriel) correspondent à des temporalités plus réduites (de l'ordre de quelques minutes) et sont définies ainsi par le découpage de la séance dans le discours de l'enseignant. L'action (singulier) a donc finalement un caractère ontologique au regard des actions

⁵ "Savant" comme synonyme générique de "chercheur". Les deux termes sont couramment utilisés l'un pour l'autre dans les recherches en sociologie et en philosophie.

⁶ On trouve par exemple une approche semblable dans les travaux de Shulman (1986/2007), d'inspiration mentaliste, lorsqu'il définit la connaissance de l'enseignant (*teacher knowledge*) suivant trois axes : la connaissance portant sur le contenu enseigné (*subject matter content knowledge* : *SMK*), la connaissance pédagogique du contenu (*pedagogical content knowledge* : *PCK*), et la connaissance du curriculum (*curricular knowledge* : *CK*).

qui permettent de la décliner. Le descriptif et la modélisation de l'action (au singulier) sont relatifs à l'ensemble des actions d'une séance ; ils sont le résultat d'une construction par le chercheur.

Présentation du mémoire

Cette note de synthèse pour une habilitation à diriger des recherches comporte, outre cette introduction, quatre parties, une conclusion à portée prospective et une postface.

1 – Une analyse de discours des didacticiens et des enseignants, et des actions didactiques des enseignants, relativement aux démarches d'investigation

Je propose une présentation des options possibles pour les analyses de pratiques enseignantes, d'une manière générale, et plus spécifiquement en didactique de la physique. Je focalise sur le type d'analyse didactique particulier que j'ai mis en œuvre dans mes travaux, celui qui porte intérêt aux pratiques ordinaires.

L'analyse de pratiques ordinaires nécessite des postures de recherche spécifiques et des méthodologies spécifiques. Le choix y est fait d'une non-intervention du chercheur dans les planifications et les déroulements des séances étudiées, ce qui est le propre d'une pratique ordinaire (vue du point de vue du chercheur), et, en complément, de s'en tenir pour l'étude (à visées descriptive, interprétative et compréhensive) à une mise en relation de concepts préexistants, issus de théories didactiques avec des phénomènes perçus dans les déroulements des séances.

La structuration des discours et/ou des actions des enseignants suivant trois axes de référence (cf. Bronckart) est ensuite présentée de manière détaillée. Il s'agit de la structure en trois axes : référence épistémologique, référence à la gestion de l'étude, référence curriculaire.

2 – Discours des didacticiens et des enseignants à propos des DIES ; actions enseignantes

Je présente des travaux de recherche en didactique portant sur les DIES ou sur des démarches voisines (notamment l'*IBSE*⁷) et sur leurs mises en œuvre dans les classes, en focalisant tour à tour sur des aspects liés à la structure en trois axes.

Cette partie prend d'abord pour objet d'étude les discours des didacticiens et des enseignants sur les DIES, discours relevant donc de deux communautés différentes. Des tensions ou des différences entre ces discours sont ainsi mises en évidence, au sein des communautés elles-mêmes et d'une communauté à une autre.

⁷ *IBSE : Inquiry Based Science Education*. L'*IBSE* et les DIES sont généralement mises en parallèle car leurs principes généraux peuvent effectivement être rapprochés. Les situations de classe et les questions scientifiques proposées dans le cadre de l'*IBSE* sont toutefois globalement plus ouvertes que celles posées dans le cadre des DIES (Venturini & Tiberghien, 2011).

Les résultats issus de travaux sur les pratiques enseignantes ordinaires permettent de poursuivre la réflexion. Il existe des variétés et des variabilités inter et intra-individuelles à propos des mises en œuvre des DIES dans les classes. Ces variétés et variabilités peuvent être reliées au caractère ouvert et complexe des démarches d'investigation entraînant différentes possibilités pour la gestion des situations et donc des choix et des décisions.

Des résultats d'études de cas questionnent les cadres théoriques utilisés. Si les DIES semblent pouvoir être mises en relation avec des approches constructivistes et socioconstructivistes d'un point de vue épistémologique (référence scientifique) et d'un point de vue des apprentissages (c'est du moins ce qu'expriment certains didacticiens), des modèles d'analyse des situations s'appuyant sur des concepts de théories didactiques porteuses de ces valeurs (théorie des situations didactiques par exemple) sont *a priori* utilisables pour questionner les déroulements des séances. Il s'avère de fait que cette compatibilité supposée nécessite certaines conditions structurelles pour les situations didactiques, conditions qui n'existent pas forcément dans les mises en œuvre ordinaires en classe.

Le questionnement porte alors, d'un point de vue de la recherche, sur l'adaptation, sur la modification des concepts et des cadres théoriques, mais aussi sur leurs limites, en relation avec les épistémologies des disciplines scolaires (ici la physique), avec les contraintes institutionnelles (horaires, programmes, matériels) et avec les connaissances et les actions possibles des enseignants.

Les réflexions amènent à une recherche plus profonde à propos des raisons qui peuvent conduire à ce qui apparaît dans la perspective précédente (avec une posture externe de recherche) comme des écarts entre ce qui serait "souhaité" pour les mises en œuvre des DIES (finalités exprimées dans les textes officiels, analyses des didacticiens, connaissances exprimées par les enseignants) et ce qui est "réalisé" (pratiques ordinaires en classe).

3 – Du pragmatisme aux principes d'étude pragmatiste de l'action didactique enseignante

À l'issue des précédentes réflexions, je propose, afin de tenter d'explicitier les raisons de l'action enseignante, une approche inspirée de la **philosophie pragmatique** (Wittgenstein, Cometti, Rorty, Habermas) et de certains courants de la **sociologie** (Bourdieu) et de la **sociologie pragmatique** (Boltanski, Thévenot, Nacchi).

Une présentation des principes pragmatistes est ici nécessaire compte tenu de la nouveauté de mon projet au regard des références nourrissant de manière classique les didactiques.

Cette présentation constitue le lien essentiel entre les études des discours tenus par les didacticiens et les enseignants relativement aux DIES et des exemples d'analyses de pratiques (partie 2), et les études de l'action didactique enseignante, suivant la posture pragmatiste, qui viennent ensuite (partie 4).

4 – Modélisation pragmatiste de l'action didactique enseignante. Rapport pragmatique à l'enseigner. Kairos didactique pragmatique

Il ne s'agit plus ici de modifier les théories didactiques existantes, mais bien de construire une approche originale dont les effets attendus sont une interprétation et une compréhension de faits et de phénomènes repérés précédemment, mais non explicités de manière satisfaisante au regard du chercheur ; et surtout en en rendant compte à partir du point de vue des enseignants.

Pour cela, les références pragmatistes sont discutées dans le cadre de l'étude didactique de l'action enseignante. Il s'agit d'adapter et d'assimiler un cadre pragmatiste pour l'étude didactique de l'action enseignante afin de lui donner un sens approprié. Il est nécessaire pour cela de notamment prendre en compte les caractéristiques professionnelles des contextes des actions des enseignants, telles qu'elles sont exprimées par ceux-ci, et leurs discours relativement aux DIES.

Les réflexions me conduisent à proposer une modélisation pragmatiste de l'action didactique de l'enseignant et à adopter une méthodologie spécifique pour l'analyse des données, notamment des entretiens. Ce modèle est finalement porté, comme toute production de recherche par un ensemble de connaissances « scientifiques, philosophiques et culturelles » (Paty, 1990, p. 71), ensemble qui est pris en compte à la fois dans des références théoriques, des données empiriques et dans un discours conceptuel tenu par le chercheur.

Dans ce type de modélisation, si les situations et les actions sont “ordinaires”, la posture de recherche n'est plus la même que précédemment (chapitre 2). Auparavant, le chercheur mettait en perspective des éléments théoriques, des analyses *a priori*, des concepts didactiques avec des éléments empiriques issus essentiellement des situations, lus par le chercheur. Dans l'approche didactique pragmatiste, le chercheur “reporte” son analyse dans le temps de manière à prendre en compte les discours des enseignants sur les situations et sur leurs actions.

Pour le chercheur, et en suivant l'approche pragmatiste, les discours des enseignants permettent de préciser :

- Ce qui donne **sens** à ce qu'ils font,
- Les systèmes de **valeurs** ou de **grandeurs**, les **principes** (épistémologiques, didactiques, institutionnels, éthiques) sur lesquels ils s'appuient pour conduire leurs actions en classe,
- La lecture qu'ils font de l'environnement dans lequel ils se trouvent, en termes de contraintes ou de ressources.

La modélisation pragmatiste de l'action didactique enseignante consiste d'un point de vue méthodologique :

- À une mise en synergie des contenus des discours des enseignants lorsqu'ils décrivent et justifient leurs actions ;
- Puis à une analyse de l'ensemble de ces discours, en projection sur la structure précédemment décrite (suivant les trois axes).

La modélisation conduit à un **“rapport pragmatique à l’enseignant” (RPE)**.

Le RPE est défini relativement à la temporalité d’une séance. Mais d’autres temporalités sont intéressantes à étudier parce qu’elles permettent de mieux comprendre les raisons de l’action enseignante. Ce sont les moments où, dans la séance, les milieux et le temps didactiques sont rapidement modifiés. Ces moments sont présentés comme opportuns dans les discours tenus par les enseignants. Ils sont étudiés suivant la même méthodologie que celle qui permet de définir les RPE. Ils sont qualifiés de “*kairos* (moment opportun) didactique pragmatique”. Ils permettent de compléter la première analyse des actions didactiques de l’enseignant (RPE).

Les principes de la modélisation pragmatiste de l’action didactique de l’enseignant permettent enfin de réinterpréter les phénomènes précédemment qualifiés en termes d’écarts ou de difficultés au regard d’autres cadres théoriques (cf. fin partie 2).

Dans cette partie, je développe de manière importante **la méthodologie** de l’entretien didactique pragmatique en prenant appui sur des références didactiques (objectifs des entretiens) et philosophiques (méthodes pour les entretiens). Je m’appuie sur ce dernier point notamment sur les propositions de Habermas et de Ricœur.

Conclusion et perspectives de prolongement pour les recherches.

À l’issue de cette note de synthèse, je présente les perspectives de recherche que j’envisage relativement à la modélisation pragmatique de l’action didactique. Il s’agit de définir, à partir de l’approche novatrice que j’ai présentée dans cette note, les grandes lignes d’un programme de recherche « modélisation pragmatique de l’action didactique. »

Les perspectives de recherche sur lesquelles je suis actuellement engagé, grâce à des encadrements (master ou thèse) ou à des collaborations ont différents objectifs :

- D’abord avec une visée de complémentarité “simple” relativement à ce que j’ai précédemment présenté. Il s’agit de mettre en œuvre les principes de la modélisation de l’action didactique pour comprendre l’action de l’enseignant dans d’autres niveaux d’enseignement de la physique (primaire), ou dans d’autres disciplines (SVT) ;
- Ensuite avec une visée exploratoire, liée à d’autres types de savoirs, dans d’autres lieux d’interactions à visée didactique : le conseil d’inspection lors d’une visite d’enseignant (savoirs professionnels) ;
- Enfin, avec une visée théorique comparatiste, en complémentarité avec d’autres approches théoriques (rapport au savoir, valeurs propres et valeurs concrètes), dans une autre discipline (éducation musicale).

Postface : Les démarches d’investigation en physique : « le nécessaire et le possible » ; « le mirage et la nécessité ».

Je reviens sur les résultats obtenus à l’issue des parties 2 et 4, à propos des démarches d’investigation. Les démarches d’investigation et les recherches en didactique sur ces

démarches amènent finalement aujourd'hui à d'importantes questions touchant au développement de ce type d'activités en classe mais de manière plus large à l'enseignement scientifique. J'aborde la complexité de ces questions à partir d'une posture critique qui me permet de placer en perspective le système (la noosphère) et le monde vécu (des enseignants) (Habermas).

Partie 1

Analyses de pratiques ordinaires

Postures de recherche

Modalités de structuration des données de recherche

Partie 1 - Chapitre 1

Analyses de pratiques ordinaires

« En première approche, on peut désigner par pratiques enseignantes ce que font les enseignants dans la classe lorsqu'ils sont en présence des élèves » (Bru, 2002). Ces pratiques correspondent alors à un ensemble d'actions verbales ou non verbales, ayant pour objectif d'enseigner, c'est-à-dire, de « transmettre des savoirs, [...] de] créer et mettre en œuvre des conditions (cognitives, relationnelles, interactionnelles, sociales, institutionnelles, matérielles, temporelles) d'apprentissage » (Bru, 2009).

Les pratiques enseignantes sont des objets complexes et ne sont pas constituées en elles-mêmes, dans leur totalité, comme des objets de recherche. Les analyses des pratiques enseignantes correspondent à des activités de recherche scientifique qui nécessitent des réductions phénoménologiques associées à des cadres théoriques, des outils méthodologiques et des postures de recherche spécifiques.

Les analyses de pratiques ont fait l'objet de nombreuses publications dans les vingt dernières années. Dans cette première approche, j'aborde, en m'appuyant sur une brève revue bibliographique et quelques exemples, les finalités et les orientations théoriques et méthodologiques de ces analyses de pratiques, dans le champ des sciences de l'éducation, puis dans le champ des didactiques. Je m'attache à discuter de l'importance des postures de recherche adoptées.

L'objectif n'est pas de faire une synthèse exhaustive des travaux sur les analyses de pratiques mais plutôt d'utiliser des études antérieures réalisées dans ce champ pour montrer, d'abord comment les cadres théoriques et les options épistémologiques de recherche peuvent influencer sur le type de résultats et les résultats produits ; ensuite pour préciser les orientations de mes travaux de recherche supports de mon exposé.

1.1.1. Objectifs de recherche

Diverses approches et synthèses ont été proposées afin de caractériser les types d'analyses de pratiques réalisées en recherche et les manières dont les chercheurs se mobilisent au regard de cet objet d'étude. Ce travail de caractérisation des analyses de pratiques peut être situé dans la problématique générale épistémologique de l'articulation entre « théories » (de recherche) et « pratiques » (de classe), entre cadre conceptuel et référent empirique, problématique toujours en débat dans le champ de la recherche. Les chercheurs, pour atteindre leurs objectifs, articulent en effet de différentes manières, une théorie de référence et les données empiriques.

J'ai retenu récemment, dans une communication et dans un chapitre d'ouvrage (Calmettes, 2009c et 2011a), les propositions de Astolfi (1993) et de Bru (2004) pour présenter ces articulations. Ces propositions peuvent également me permettre de pointer quelques aspects théoriques et méthodologiques sur lesquels je serai amené à revenir, notamment à propos de l'implication du chercheur et de l'influence de la

définition des cadres théoriques⁸ dans les études portant sur les pratiques et les actions enseignantes.

1.1.1.1. La classification de Astolfi

Astolfi (1993) propose une classification des recherches en didactique selon trois paradigmes auxquels il fait correspondre des visées de recherche spécifiques. Dans son approche, ce sont les relations entre les chercheurs et les enseignants qui servent de grille de caractérisation. Mais dans tous les cas, l'objectif didactique général est clairement à terme des propositions de séances de classe.

Le premier paradigme correspond aux **recherches à visée « herméneutique »**. Astolfi insiste ici sur la nécessité de décrire et de produire des sens et des significations aboutissant à des interprétations qui « [tiennent] aux yeux des acteurs et des chercheurs » grâce notamment à la construction partagée des grilles d'observations des situations, notamment des interactions dans la classe. Ce type de recherche conduit à la conceptualisation, à la modélisation de séance, voire à la prédiction de phénomènes didactiques.

Le deuxième paradigme est relatif aux **recherches à visée « pragmatique »**⁹. Il s'agit ici essentiellement de produire des outils pour la classe. C'est ce qui est réalisé par exemple lorsque les chercheurs participent à la mise en œuvre de séance dans le cadre de recherches-actions, en relation avec leurs propres préoccupations (ingénieries didactiques) ou en réponse à des demandes des acteurs de terrain (par exemple un groupe d'enseignants en formation continue) ou des institutions académiques (collaborations des chercheurs avec des inspections pédagogiques disciplinaires).

Enfin, le troisième paradigme correspond aux **recherches à visée « nomothétique »**. Il s'agit alors de caractériser dans les séances et dans les situations des éléments de régularité et de reproductibilité susceptibles d'assurer des transferts de situations ou de pratiques.

1.1.1.2. La classification de Bru

Dans un article portant sur les relations entre recherche et formation, Bru (2004) définit deux orientations possibles. Il propose de distinguer la construction d'un modèle « de » la formation et celle d'un modèle « pour » la formation.

⁸ Il me paraît important de noter ici que la définition de la posture de recherche (cadre de recherche et posture du chercheur) devrait être un explicite systématique dans les publications. Le risque serait de laisser croire qu'une recherche serait neutre et que ces résultats seraient toujours vrais, bref que la science serait construite sans idée et sans idéaux, et sans personne. Comme l'indique Serres (1974, p. 259) : « Il n'est de pur mythe que l'idée d'une science pure de tout mythe ». Ou, comme le dit Latour (1991, p. 176) en reprenant d'ailleurs la métaphore de la « passe » de Serres (1980, pp. 406-408), « le monde du sens et le monde de l'être sont un seul et même monde, celui de la traduction, de la substitution, de la délégation, de la passe ».

⁹ Le terme « pragmatique » utilisé ici par Astolfi n'a pas la même acception que celle qui sera adoptée dans la troisième partie de cette note de synthèse.

Dans le premier cas, **l'orientation est « heuristique »** ; les recherches aident par un outillage conceptuel et un raisonnement spécifiques à interpréter les situations d'une manière qui semble plausible. Pour Bru, « le travail scientifique vise la construction et la validation de connaissances qui fournissent une (des) intelligibilité(s) de phénomènes, de fonctionnements, d'organisations, de procédures, de processus ». Il s'agit donc ici, à partir de concepts et d'un cadre théorique préexistants, ou par l'amélioration de ces références, voire par la création de nouveaux cadres d'analyse, de décrire, d'expliquer et/ou de comprendre les situations. Il y a heuristique dans la mesure où « le raisonnement formalisé [...] est tenu comme] plausible, [...] et qu'il est probable mais non certain] qu'il conduira à la détermination d'une solution satisfaisante du problème » posé par la recherche.

Dans le deuxième cas, **l'orientation est « praxéologique »**. Le chercheur est investi et mobilisé par les « préoccupations des décideurs et des acteurs de terrain. » C'est ainsi que « de façon directe, par des travaux finalisés conduits à la demande du terrain ou plus indirecte, sous forme de mise à disposition de résultats scientifiques, la recherche [...] tente de contribuer au perfectionnement de l'action éducative. »

1.1.1.3. De la visée heuristique à l'investissement

De la construction d'un modèle « de... » à un modèle « pour... » (la formation ou l'enseignement, en faisant l'hypothèse d'une homothétie entre les systèmes de formation et d'enseignement), on note donc à travers les propositions de Bru et de Astolfi une gradation, de la recherche « heuristique » à la recherche « investie » dans et par les pratiques des acteurs sociaux impliqués dans l'enseignement ou la formation. Cette gradation est à mettre en relation avec les types et les lieux d'investissement dans lesquels s'impliquent les chercheurs et les acteurs, éventuellement en relation avec des institutions commanditaires¹⁰.

Chaque chercheur, de manière plus ou moins explicite (ou implicite : cf. Cohen-Azria & Sayac, 2009), situe ainsi ses études dans ces espaces épistémologiques, fixant d'une part les objectifs de celles-ci et explicitant de manière plus ou moins affirmée le type de contrat et les niveaux de collaboration (ou de co-élaboration) qu'il entretient avec les acteurs de l'enseignement ou/et de la formation.

Pour Cohen-Azria (2009, p. 11), il serait nécessaire également d'interroger les choix du chercheur qui peuvent « renvoyer à sa subjectivité ou aux contraintes qu'il rencontre » ; mais aussi de repérer les « choix [...] de la communauté à laquelle il appartient ou à laquelle il se réfère ». Ces choix, traduits par des décisions dans le processus de recherche, conduisent en effet le chercheur à, par exemple, « accentuer ou faire disparaître des éléments de son travail lors » de la construction du projet de recherche, du recueil et du traitement de données et des modalités d'exposition et d'argumentation.

¹⁰ On pense ici aux recherches qui peuvent être commandées ou faites en relation par exemple avec des inspections académiques ou pédagogiques régionales.

1.1.1.4. La relation {chercheur-praticien} : des postures et des contrats de recherche

Reconnaître, dire, expliciter les objectifs d'une recherche, mais aussi les modalités de co-élaborations ou/et préciser les contrats qui peuvent lier les enseignants et les chercheurs apparaissent comme des étapes importantes pour la compréhension du processus de recherche lui-même et pour l'interprétation des résultats. Les traductions de ces modalités avec les prépositions « sur », « avec », « pour », (la recherche, l'enseignement ou la formation) et donc en « niveaux » de collaborations et d'investissements (entre chercheur et enseignant et/ou formateur) supportent des questions d'ordre épistémologique et méthodologique.

Parler de collaboration, étymologiquement, signifie élaboration « avec » l'autre. Comment comprendre et spécifier cette collaboration ? Comme une élaboration commune ? Comme une élaboration de séances ou comme une élaboration de concepts didactiques ? Comme une construction de dispositifs mettant à l'épreuve des théories didactiques ? Jusqu'à quel niveau (de la recherche, de la pratique) cheminer « avec » l'autre ? Peut-on dire que les objectifs du chercheur (à préciser) et ceux de l'enseignant (à préciser aussi) sont liés ou compatibles ? Quels sont les objectifs que chercheurs et enseignant peuvent avoir en commun, s'il y en a ? Quelles postures pour chacun dans la construction, la réalisation et l'analyse des séances ? Quels langages et quels concepts utiliser dans les échanges entre chercheur et enseignant ?¹¹

Sur ces questions, les réflexions des chercheurs sont diverses et parfois tranchées. C'est ainsi que, par exemple, Fabre, Van der Maren et Lantheaume & Hélou précisent les options qu'ils prennent pour leurs recherches :

- (1) Entre prescription et invention de problèmes : Fabre (2006) ;
- (2) À l'écoute des préoccupations des enseignants, mais le chercheur pouvant *in fine* produire, au-delà de son étude, des conseils, des éléments de formation : Van der Maren (2008), Lantheaume & Hélou (2008).

(1) Fabre (2006) place ses travaux « dans une situation intermédiaire entre prescription de solutions et invention des problèmes. » Il dit « [refuser] deux applicationnismes : celui de la science dans ses multiples variations psycho ou sociopédagogiques, et celui de l'expert censé dire comment faire. » Ce double refus amène cependant l'auteur à formuler par ailleurs une position de « surplomb » pour le chercheur – qui est alors aussi placé en tant que conseiller ou formateur - par rapport à l'enseignant. En effet, selon cet auteur, « [l'analyse de pratiques] ne vaut que si elle amène l'analysé (ou le partenaire dans l'analyse) à mieux (re) penser sa pratique pour l'améliorer ».

¹¹ Une partie de ces questions étaient au cœur des problématiques présentées lors du colloque « regards des didactiques des disciplines sur les pratiques et la formation des enseignants » (Toulouse, Gridife-IUFM, 20-22 octobre 2010). Les questions relatives aux relations entre chercheur et enseignant ont notamment fait l'objet de l'intervention de Orange, un des grands témoins du colloque : « Faut-il parler seulement du regard des chercheurs sur les pratiques des enseignants [...] Ne peut-on pas parler aussi du regard des enseignants sur les pratiques de recherche ? » (notes personnelles).

(2) Van der Maren (2008) s'exprime en faveur d'un ajustement des objectifs de la recherche aux préoccupations pratiques légitimes des futurs professionnels afin que les concepts et le discours théoriques fassent écho à de véritables enjeux professionnels, sociaux ou personnels. Mais ce positionnement implique, selon lui, qu'il y ait acceptation par les acteurs de terrain des propositions des chercheurs. Lantheaume et Hérou (2008) précisent dans le même sens que, selon elles, il est essentiel pour le chercheur, afin de « comprendre le travail [...], de se situer du côté de ceux qui travaillent. »

Clerc (2008) discute quant à elle l'expertise supposée du chercheur au regard de l'enseignement et indique que celle-ci ne va pas de soi, car les objectifs de l'un (le chercheur) et de l'autre (l'enseignant) ne sont pas les mêmes.

Clerc (2008) rappelle que la position « experte » (vis-à-vis de la pratique enseignante, c'est-à-dire le chercheur comme expert de l'enseignement) est, pour le chercheur, toujours « à la limite de [ses compétences...] en raison des différences de nature entre les savoirs construits par la recherche scientifique et les savoirs d'action. » L'auteure considère que l'investissement du chercheur-conseiller semble « [postuler] un isomorphisme entre l'observation en situation scientifique (recherche de "vérité") et l'observation en situation professionnelle (recherche d'« efficacité de l'enseignement ») pour que l'un serve de matrice pour la construction de l'autre. » Selon elle, cet isomorphisme ne va pas de soi, notamment parce que le « professionnel est moins enclin à rechercher la vérité que l'efficacité de son action »¹².

Des chercheurs investissent, en les croisant, différents cadres théoriques afin d'étudier de manière plus précise des dispositifs de collaboration pour des situations d'accompagnement et de formation d'enseignants dans lesquels ils s'inscrivent en tant qu'acteurs. C'est le cas par exemple de Vinatier (2009)¹³ qui utilise, en perspective avec l'analyse du développement professionnel des enseignants, des concepts de didactique professionnelle et de la théorie linguistique interactionniste (Kerbrat-Orecchioni, 1998¹⁴). C'est aussi le cas pour Boilevin & Brandt-Pomarès (2009) qui considèrent, à propos d'un travail relatif aux démarches d'investigation en sciences, des concepts de didactique et d'épistémologie des sciences afin de « [comprendre d'une part les] conditions de mise en œuvre de la démarche d'investigation dans l'enseignement et, d'autre part, [pour analyser les mises] en œuvre effectives. » Ils poursuivent ensuite, dans le cadre d'un dispositif de recherche collaborative, en intégrant des concepts de didactique professionnelle. L'objectif commun final est la construction de modules de formations initiales et continues.

1.1.1.5. Les cadres théoriques de référence

Les processus d'enseignement sont donc complexes et il n'existe pas une seule voie pour leurs approches, leurs définitions et leurs analyses. Les analyses de pratiques en

¹² Les termes "vérité" et "efficacité" utilisés dans cette phrase seront discutés dans la partie 3, au regard des références pragmatistes.

¹³ Cf. aussi note de lecture (Calmettes, B., 2009)

¹⁴ Kerbrat-Orecchioni, C. (1998) *Les interactions verbales*. Paris : A. Colin.

sciences de l'éducation questionnent les objectifs et les orientations possibles pour les recherches, et les relations entre chercheur et praticien (formateur, enseignant). J'ai donné ci-dessus quelques indications sur les cadres théoriques de référence, je poursuis sur ce thème à partir d'une synthèse réalisée par Marcel & al. (2002).

Ces auteurs présentent de manière relativement exhaustive une typologie des paradigmes de référence (sept ancrages¹⁵ sont ainsi définis) et des méthodologies utilisées. Ce que je souhaite relever, après une lecture personnelle et distanciée de cette étude, et en revenant à la problématique des relations entre chercheur et enseignant, ce sont les différentes approches opérées au sein de ces paradigmes, à propos de l'« Homme-enseignant », de son action et des situations qu'il met en œuvre dans le cours du temps.

Je présente ainsi une typologie en trois points, en distinguant au sein des paradigmes que les auteurs présentent, les manières dont ils abordent la personne et les déterminants de l'action.

La personne, l'individu, l'être est un sujet dans l'approche psychanalytique ; alors qu'il est davantage un agent mu par des déterminants externes dans les théories de l'action et de la cognition située. C'est un acteur, voire un auteur dans le socioconstructiviste et dans le paradigme expérimental¹⁶.

L'action est déterminée par les contextes externes et de manière rationnelle dans l'ancrage cognitiviste ; elle est interne et en grande partie due au sujet dans l'approche psychanalytique ; elle est davantage indexée sur les variables situationnelles et contextuelles dans l'approche systémique et dans les théories de l'action et de la cognition situées.

L'action est fortement inscrite dans une histoire et dans une expérience dans le paradigme historico-culturel ; elle est davantage la conséquence d'une relation avec ce qui se produit « dans l'instant » dans les théories de l'action située et de la cognition situées. Le socioconstructivisme et le paradigme expérimental prennent en compte ces deux dimensions temporelles (l'histoire et l'expérience, l'instant).

On voit ainsi que l'inscription d'une recherche dans un paradigme n'est évidemment pas neutre. Elle implique l'adoption des principes qui le fondent.

¹⁵ Il s'agit des paradigmes psychanalytique, cognitiviste ou symboliste, de l'action et de la cognition situées, socioconstructiviste, systémique, historico-culturel et de l'ancrage expérimental.

¹⁶ On retrouve certainement en partie dans cette approche la différenciation présentée par Ardoino (1993) entre l'agent – essentiellement agi, l'acteur – co-producteur de sens (place à l'interprétation), et l'auteur – celui qui s'autorise (intentionnalité et capacité à s'autoriser), qui est à l'origine de ce qui se fait. Cette différenciation est associée à des glissements entre différents ordres de représentations : celui du système, qui peut être modélisé comme mécanique, déterminé, finalisé ; celui de la situation sociale dans laquelle il peut y avoir des développements de stratégies, etc. Cette discussion sur l'agent et l'acteur sera reprise dans la partie 3. Encore faudrait-il ajouter à ce triptyque, pour être en accord avec la proposition des ancrages théoriques décrits précédemment, le concept de « sujet » tel qu'il est abordé dans le paradigme psychanalytique (et en didactique clinique par exemple).

Chaque paradigme est associé à des manières de décrire et de concevoir l'humain et l'activité humaine, à des constructions a priori de l'enseignant et de l'action enseignante. Et dans ces manières de décrire et de construire l'humain et son action, il existe une grande variété par exemple entre un déterminisme interne lié à l'individu (le sujet, approches clinique et psychologique) ; un interactionnisme écologique (l'acteur placé et agissant dans un environnement complexe comprenant une situation matérielle, des connaissances, d'autres humains, approches socioconstructivistes ou sociales) ; un déterminisme externe (théorie de l'action et de la cognition situées).

Les discours tenus¹⁷ par le chercheur à propos de l'enseignant, et la qualification qu'il donne de l'action de l'enseignant en termes de rationalité, de réflexivité, de capacité et de réflexion sont en relation avec les choix paradigmatiques qu'il fait.

On retrouve ainsi les thématiques du praticien réflexif (Schoen, 1996) ; des schèmes et de l'habitus (Vergnaud, 1996) ; de la pratique réflexive et de l'inconscient pratique (Perrenoud, 2001) ; de la réflexivité (Van Der Maren, 2008) ; de la prise de conscience (Piaget & al., 1974 ; Vermersch, 1994 ; Fabre, 2006), etc..

Exprimer le type de relation entre le chercheur et le praticien (l'enseignant ou le formateur), les postures de l'un et de l'autre – et de l'un par rapport à l'autre, par rapport aux contextes dans lesquels peuvent être décrites les situations dans les classes, c'est donc aussi spécifier les types d'actions et de pratiques qui sont étudiées, le type de recherche qui est menée. Ces différentes postures ont des conséquences d'un point de vue théorique et méthodologique et leurs analyses (de ces postures et de leurs conséquences) permettent de discuter des limites de validité des cadres de recherche et des résultats obtenus.

Les précisions données sur la nature du contrat qui lie le praticien et le chercheur, et qui définit notamment les postures de l'un et de l'autre vis-à-vis des situations de classe, permettent d'aborder les définitions de "pratiques effectives", "pratiques naturelles" et de "pratiques ordinaires".

1.1.2. Pratiques effectives, naturelles, ordinaires

Lorsque des recherches ont pour objectif l'amélioration d'un processus, la mise en œuvre d'une ingénierie, d'une expérimentation ou d'une planification à visée prescriptive, où d'une manière générale il y a « construction de dispositifs de formation et d'apprentissage » (Laborde & al., 2002, p. 95) par les chercheurs et les enseignants, les pratiques sont alors orientées par l'objectif de ces visées. Les pratiques sont alors affectées (par rapport aux pratiques habituelles) d'une part par le dispositif de recherche mis en œuvre dans ses options relatives aux modalités d'enseignement et d'apprentissage, et d'autre part par l'ancrage théorique dont relève le dispositif de recherche. On peut placer dans cette catégorie les recherches portant sur des ingénieries didactiques (Artigue, 1990) ou des situations forcées (Orange,

¹⁷ Je l'ai écrit précédemment, ces représentations peuvent être exprimées ou... implicites (Cf. Cohen-Azria & Sayac, 2009).

2010). Leurs visées sont essentiellement herméneutique, nomothétique, voire pragmatique (au sens de Astolfi) ou praxéologique (Bru).

Lorsque des recherches étudient des pratiques sans que le processus d'observation ne perturbe le déroulement des situations (ou du moins le perturbe à minima¹⁸) et sans qu'il y ait construction de dispositifs « à des fins de recherche ou d'expérimentation [...] et sans qu'il y ait] en arrière-plan de volonté de transformation des dispositifs [d'enseignement] », celles-ci sont qualifiées de « ordinaires » (Laborde & al., 2002, p. 95). Les **pratiques ordinaires** correspondent donc aux mises en œuvre de situations par des professionnels, dans des conditions *a priori* très proches de celles qu'ils organisent habituellement.

Certains chercheurs font une distinction supplémentaire entre pratiques “ordinaires” et **pratiques “naturelles”**. Pour Morge (2008, p. 48), les situations et les pratiques ne sont pas « ordinaires » si elles sont l'objet d'une co-conception entre l'enseignant et le chercheur en amont de la séance¹⁹, *a priori* ; mais elles peuvent cependant être “naturelles” si « l'enseignant fait cours à ses élèves dans le cadre du programme défini par les instructions officielles. » On retrouve dans le qualificatif “naturel” l'idée qui prévaut en didactique des mathématiques dans la mise en œuvre des plans d'étude et de recherche (PER), en suivant Mercier (2002) : « Comment pourrait-on créer les conditions d'enseignement de cette notion dans un nombre significatif de classes et auprès d'un nombre significatif d'élèves par classe ? » Il s'agit ici de concevoir un certain type d'enseignement (ni à visée constructiviste, ni de type magistère, ni par ostension déguisée), et une formation de professeurs capables de le faire vivre.

On trouve également dans la littérature en sciences de l'éducation l'expression “**pratiques effectives**” (voir par exemple, Venturini & al., 2002). La distinction entre “pratiques effectives” et “pratiques ordinaires” ne semble pas évidente. L'un et l'autre de ces termes sont couramment utilisés dans les communications ou les échanges informels dans les colloques. Pourtant, il me semble possible de discuter des points communs et des traits distinctifs de ces deux termes.

Ni les “pratiques effectives”, ni les “pratiques ordinaires” ne correspondent à ce qui se passe “effectivement” (au sens commun²⁰, c'est à dire “réellement”) en classe, la “simple” description didactique des pratiques et des situations relève *a minima* d'une terminologie conceptuellement marquée, voire de théories didactiques.

¹⁸ Einstein aurait ainsi qualifié la possibilité d'observation en sciences, comme nécessité pour le dispositif d'étude de ne pas perturber l'objet (neutralité objective du dispositif) : « est réel ce qui est extérieur et ne dépend pas de moi. » Ce vœu peut être remis en cause ou demande précision car si on poursuit la réflexion sur le dispositif d'étude, on peut considérer que bien souvent, il est porteur en lui de ce que l'observateur souhaite observer, et des références théoriques auxquelles l'étude se rattache.

¹⁹ Morge précise que, dans les recherches sur les pratiques naturelles, l'enseignant n'est pas considéré comme un « simple exécutant de dispositifs créés sans lui [...] car] le chercheur [intègre] le point de vue de l'enseignant pour construire des outils valides et pertinents sur les plans théoriques et pratiques [afin] de mieux comprendre les équilibres et les enjeux multiples qui sous-tendent ses pratiques ».

²⁰ Dictionnaire Larousse, Maxipoche 2011.

Venturini & al. (2002, p. 8), en introduction de leur ouvrage sur les pratiques “effectives”, précisent ainsi qu’il s’agit d’inscrire les travaux d’analyse dans un paradigme constructiviste des faits et des analyses didactiques. Le terme “effectives” ne dit rien des modalités d’interactions entre chercheur et praticien. Autrement dit, les pratiques effectives peuvent être naturelles, au sens de Morge, c’est-à-dire relever d’une co-élaboration, par exemple dans les préparations de séance. Elles peuvent finalement aussi être ordinaires.

La généricité du qualificatif “effectives” peut induire une certaine ambiguïté que le chercheur devrait lever en précisant la visée de ses travaux (point de vue externe ou co-élaboration, niveau de la co-élaboration : préparation, mise en œuvre de séances, analyses) et les modalités de construction de ses analyses (modalités de traitement des données empiriques au regard des concepts didactiques en jeu).

Il semble que le terme “effectives” avait surtout pour objectif, en 2002, de préciser qu’il ne s’agissait pas de porter intérêt à des pratiques “déclarées” (description de pratiques par des enseignants) ou à des pratiques sous ingénieries didactiques.

1.1.3. Pratiques ordinaires

Je m’intéresse maintenant aux pratiques “ordinaires”, objets des recherches personnelles présentées dans le cadre de cette note de synthèse. Je précise le sens que je donne à ce qualificatif et les conséquences de cet emploi, au niveau des relations entre l’enseignant et le chercheur.

1.1.3.1. Postures de l’enseignant et du chercheur

Le terme “ordinaire” ne doit pas laisser penser que les pratiques observées ne sont pas perturbées par le dispositif d’observation, car ce n’est certainement pas le cas, même si ce dispositif est conçu pour peu influencer les situations. Il ne doit pas non plus laisser penser que la recherche est neutre dans la mesure où les observations et les analyses des situations et des pratiques sont orientées par les cadres conceptuels, théoriques et méthodologiques utilisés. La visée n’est pas herméneutique (Astolfi), elle est plutôt, au moins dans un premier temps, heuristique (Bru).

En utilisant le terme “ordinaire”, je ne prétends donc pas à la lecture du réel, ni même de la réalité. J’essaie simplement, en tant que chercheur, de faire en sorte de perturber le moins possible les déroulements des situations dans les classes. Et comme tout chercheur, je construis une réalité portant sur ces pratiques que je qualifie de “ordinaires”.

J’utilise l’expression “pratiques ordinaires” pour dire que :

- D’une part, les pratiques étudiées sont celles d’un enseignant placé dans des conditions de travail relevant de sa (ou de ses) coutume(s) professionnelle(s)²¹

²¹ Le terme de “coutume professionnelle” est à relier à l’idée de “coutume didactique”. Ce dernier a été introduit par Balacheff (1988) pour caractériser certains aspects permanents du

et donc dans des contextes d'enseignement habituels, même si les enseignants sont débutants (stagiaires) ;

- D'autre part, l'observation et l'analyse des pratiques se rapportent à des phénomènes (re)construits par le chercheur grâce à l'ancrage théorique des recherches.

Dans la perspective de mon travail, analyser des pratiques ordinaires nécessite donc d'un point de vue méthodologique de ne pas intervenir dans le processus de planification et de conduite des séances, de ne porter aucune évaluation (au sens institutionnel) sur les compétences des enseignants, aucun jugement sur les pratiques observées ou/et leur efficacité et de ne donner à l'enseignant, au terme du processus de recherche, aucun conseil à caractère formatif. Il n'y a donc aucune co-élaboration en ce qui concerne la définition des contenus, l'organisation des séances (modalités de regroupement, déclinaison temporelle des activités, moyens matériels, évolution des situations), la gestion de l'étude, la construction des résultats de recherche²².

Cette posture, qui fait partie du contrat de recherche entre le chercheur et l'enseignant, peut être difficile à assumer.

Elle a des inconvénients. D'un point de vue professionnel, elle pourrait impliquer certaines frustrations : pour l'enseignant qui peut attendre que le chercheur lui apporte des idées, des conseils, des remarques pour construire ou pour améliorer ses pratiques ; pour le formateur qui peut être caché derrière le chercheur et qui pourrait peut-être lui en donner.

La posture adoptée repose sur le principe d'une asymétrie fonctionnelle et d'une "double responsabilité" : celle de l'enseignant et celle du chercheur.

L'enseignant est un professionnel responsable²³. C'est lui qui connaît le mieux sa classe, ses élèves, les modalités d'interaction possibles, les contextes historiques, institutionnels, programmatiques, sociaux, cognitifs ; et c'est lui qui prend les décisions en termes de choix dans ses actions et notamment dans la gestion des activités dans la classe. Le chercheur prend la responsabilité de construire des études suivant les cadres qui lui semblent opportuns, avec les concepts qui lui apparaissent les plus pertinents.

fonctionnement social des situations d'enseignement. « L'idée est que la classe fonctionne comme une "société coutumière", avec ses pratiques régies par l'usage, son caractère spontané et "inconscient" » (Astolfi et al., 1997, p. 62). L'enseignant et les élèves, la classe, agissent en suivant certains déroulements, des temporalités, des modalités de travail en suivant des règles, des habitudes. Je ne considère pas ici le terme "coutume" dans une acception socioculturelle large qui impliquerait l'existence de caractéristiques communes partagées par les membres d'une institution.

²² Ces précisions sont indispensables à la compréhension de mon discours. En effet, on trouve dans la littérature didactique des « ingénieries didactiques relatives à des pratiques ordinaires » (non cité). Cette expression est, selon moi, un oxymore. Il s'agirait plutôt ici de pratiques naturelles (au sens de Morge).

²³ Cette idée de responsabilité sera discutée dans la partie 3.

Il y a donc certainement une incommensurabilité entre les objectifs de l'un et de l'autre, entre "enseigner" et "analyser les pratiques d'enseignement". Le chercheur et l'enseignant conduisent leurs propres activités avec des critères de validation différents (Bru, 2002 ; Clerc, 2008, *infra*).

Si le cadre méthodologique comporte des entretiens, il peut également y avoir des ruptures de sens entre les langages que peuvent utiliser l'un et l'autre à propos des activités de classe.

Mais, pour une meilleure compréhension des processus d'enseignement et des situations, il est nécessaire de retrouver des continuités. L'enseignant et le chercheur doivent se montrer capables de partager un langage et des concepts ayant une pertinence certaine pour tous les deux (Sperber & Wilson, 1986/1989) au regard des objets qu'ils discutent.

Je reviendrai sur ces différents aspects de méthodologie de recherche dans la troisième partie.

1.1.3.2. La nécessité de préciser un cadre théorique

Le fait de qualifier les pratiques étudiées de "ordinaires" donne donc quelques précisions sur la visée de la recherche et sur la manière dont le chercheur considère l'enseignant, mais il ne fournit aucune indication sur le cadre conceptuel dans lequel la recherche à propos des situations et de l'action enseignante est inscrite.

Une même situation décrite par une transcription et des entretiens peut donner lieu, selon les paradigmes de recherche utilisés, à des analyses différentes²⁴ (Blanchard-Laville & al., 1996). Mais il est également possible d'analyser, avec le même paradigme de référence, une même situation de classe. L'accent peut être mis, suivant les études menées, soit sur la pratique de l'enseignant, soit sur l'évolution des savoirs, soit sur les interactions entre élèves, soit sur les activités des élèves, etc. C'est par exemple ce qui a été réalisé par une équipe du CREN²⁵ dans un ouvrage collectif (Vinatier & Altet, 2008). « Neuf chercheurs en éducation conjuguent leurs cadres d'analyse afin de comprendre le fonctionnement d'une pratique, en tension entre différentes logiques », mais tous inscrivent leurs travaux selon le paradigme « interactionniste et intégrateur », en considérant « le processus enseignement

²⁴ Blanchard-Laville et al. (1996, pp. 15-80) débattent de la « complémentarité » et de la « conversion » à propos des analyses qu'ils effectuent.

²⁵ Dans cette recherche conçue à partir du paradigme « interactionniste et intégrateur » (« les travaux étudient le processus enseignement-apprentissage mis en œuvre dans la pratique enseignante comme un processus interactif situé » avec un accent fort mis sur les interactions dans la classe, Altet & Vinatier, p. 167), les chercheurs (approche plurielle, pluridisciplinaire : psychologue, pédagogue, sociologue, didacticien) et le praticien collaborent, « avant la séance pour sa mise en œuvre, pendant et après la séance pour son analyse [...] Le travail mené à la fois sur la séance elle-même et sur le discours de l'enseignant permet d'avoir accès aux organisateurs stables d'un praticien expérimenté. » Il ne s'agit donc pas ici de pratiques « ordinaires » mais plutôt de pratiques « naturelles » au sens de Morge (voir plus haut).

apprentissage mis en œuvre dans la pratique enseignante comme un processus interactif situé » (Altet & Vinatier, 2008, p. 167).

Au-delà du référent empirique, du recueil des données sur les situations et les pratiques ordinaires, il convient donc de préciser les modalités de traitement de ces données en relation avec un objet de recherche et les caractéristiques des références conceptuelles, théoriques et méthodologiques, et les logiques des analyses qui sont menées.

1.1.3.3. L'implication du chercheur

Dans le cadre des recherches, et dans une optique scientifique, le chercheur est parfois considéré comme une variable parasite qui serait à neutraliser en vue d'une objectivation idéalisée. De fait, il peut y avoir implication du chercheur à plusieurs niveaux :

- **Implication par rapport à l'objet de la recherche** qu'il choisit, du cadre théorique auquel il se réfère, de la méthode de recueil et de traitement de données qu'il utilise.
- Implication par exemple lors des entretiens **par rapport au choix de la personne (enseignant, élève) qui parle**. Quel type d'entretien ? Quels sont les effets des discours des locuteurs sur la conduite de l'entretien ? Quelle interprétation construire ?
- Implication **par rapport aux institutions** avec lesquelles l'enseignant interagit (inspection, institut de formation, collègues d'établissement, collègue par exemple).

J'ai eu l'occasion, en m'appuyant sur des travaux de collègues chercheurs du Gridife-IUFM Midi-Pyrénées (Garcia-Debanc & Sanz-Lecina, 2008 ; Brossais & Roques, 2008) et sur certains de mes travaux (Calmettes, 2009a), de poursuivre mes réflexions sur ce sujet, et donc de débattre des modalités d'implication des chercheurs quand ils abordent des problématiques liées à la formation des enseignants (Calmettes, 2009c, 2011a).

Je rejoins ici Schubauer-Leoni lorsqu'elle discute du projet scientifique de la didactique des mathématiques : « Nous partageons le même domaine de réalité, le "même" terrain mais manifestement, nous n'y voyons pas les mêmes "choses" et nous n'en tirons pas les mêmes "observations" ; il serait déjà fort utile de comparer quels sont les faits d'observation retenus par les différents chercheurs qui se réclament des sciences de l'éducation et plus particulièrement de tel(s) regard(s) disciplinaire(s) spécifique(s) [...] Entre les systèmes de faits et les systèmes de phénomènes prennent place inévitablement les questions méthodologiques : les faits renvoient donc à des traces auxquelles telle(s) théorie(s) donne(nt) le statut de signes qu'il s'agit d'organiser pour attester du bien-fondé du cadrage théorique et valider les questions/hypothèses plus spécifiquement soumises au questionnement de la recherche [...] Le phénomène est donc censé "faire parler" les faits via la théorie de référence, mais le lien entre faits et phénomènes ne relève pas d'une "simple" traduction dans les termes de la théorie et nécessite une réorganisation interprétative

des faits que le dispositif théorique repositionne dans l'ordre des phénomènes ». Et cette réorganisation interprétative est réalisée par le chercheur.

1.1.4. Analyses de pratiques, relation entre enseignant et chercheur

Les recherches sur les analyses de pratiques enseignantes, donc sur les actions de l'enseignant en situation, présentent une certaine variabilité dans leurs visées, dans leurs objets d'étude et dans les paradigmes auxquelles elles se réfèrent, dans les méthodes et dans les processus de modélisation qu'elles mettent en œuvre.

Les recherches actuelles sur les pratiques enseignantes peuvent être décrites sur un panel assez large allant de la visée « heuristique » (au sens de Bru) par laquelle les éléments théoriques sont fortement mobilisés (testés, utilisés, reconstruits) *a priori* par le chercheur pour donner un sens à la pratique observée ; à la visée « praxéologique » (au sens de Bru) qui correspond davantage à une action co-élaborée (avec des degrés de collaboration divers) entre chercheurs et enseignants pour créer des situations, soit à l'initiative des chercheurs, soit à la demande d'acteurs, d'institutions ou de décideurs de terrain, afin d'améliorer l'efficacité (terme à définir souvent au cas par cas) de l'enseignement (recherche collaborative, ingénierie, recherche-action).

Caractériser une recherche sur les analyses de pratiques et des actions enseignantes, c'est aussi préciser l'épistémologie de la recherche, son ancrage théorique, ce dernier ayant notamment à voir avec les manières d'aborder et de penser :

- Le professionnel et l'humain (l'enseignant) ;
- L'environnement de l'enseignant dans la classe (y compris les élèves), la perception qu'il en a, ses modalités d'interaction avec cet environnement ;
- Les actions multiples de l'enseignant, par exemple dans la définition *a priori* des savoirs, dans la lecture et l'interprétation des instructions officielles, dans la mise en place des situations, dans les relations avec les apprentissages des élèves, dans les modalités d'interaction (son « agir », ses actions, ce qu'il fait, comment il fait) ;
- Le (ou les) déterminant(s)²⁶ de ses actions (planification, interactions, durées, environnement).

Caractériser une recherche sur les analyses de pratiques et les actions enseignantes, c'est aussi questionner les modalités d'interactions entre l'enseignant et le chercheur et préciser le type de pratiques (ordinaires, effectives, naturelles, sous ingénierie didactique, etc.) qui sont objets d'étude.

²⁶ Déterminant défini ici dans un sens commun : ce qui « conduit » l'enseignant, à un moment de la situation, à agir dans un certain sens (D'après le dictionnaire Larousse 2011).

1.1.5. Analyses de pratiques et didactique

Les analyses de pratiques réalisées dans les champs des didactiques des disciplines présentent d'abord, d'une manière générique, des caractéristiques identiques à celles qui ont été notées précédemment (§ 1.1.3). Mais analyser des pratiques dans le champ de la **didactique**, c'est plus précisément **s'intéresser aux objets de savoir, et aux démarches d'enseignement et d'apprentissage de ces objets de savoir**. C'est donc aussi analyser en quoi certains objets de savoir ou certaines démarches peuvent conditionner ou modifier ou déterminer telle ou telle pratique d'enseignement.

Peuvent être alors spécifiées des références ou des données liées aux épistémologies des disciplines savantes et scolaires considérées, aux pratiques de référence considérées dans les séances.

L'objet "pratique enseignante" peut ainsi être mis en perspective avec, par exemple :

- Les enjeux des séances en termes de contenu scientifique ou de démarche. Par exemple, dans ce dernier cas, il peut s'agir de préciser les statuts des observations, des hypothèses, de l'expérimentation, des modélisations, des langages ;
- Les options d'enseignement et d'apprentissage, par exemple, les théories du changement conceptuel, les analyses d'interactions langagières, les modalités et les types de travaux en classe, les productions des élèves, les dispositifs d'évaluation.

C'est ainsi que les résultats de recherche finalement obtenus présentent une grande variabilité liée à la complexité du référent empirique et à la multiplicité des registres théoriques qui ont été utilisés.

En ce qui concerne l'analyse des situations, des actions et des pratiques enseignantes en didactique de la physique, des synthèses de travaux internationaux ont déjà été présentées, par exemple, en langue française, Tiberghien & al. (2002, notamment dans le thème 3, pp. 64-95 ; et dans le thème 4, pp. 107-134) ou plus récemment Boilevin (2010, partie 8, pp. 169-199) dans la note qu'il a rédigée pour son HDR. Cette note porte sur les apports des recherches en didactique aux réflexions sur la rénovation des enseignements scientifiques.

Des mémoires, des ouvrages collectifs ou des débats en symposiums lors de congrès internationaux auxquels j'ai pu participer, concourent à la construction de ces connaissances, par exemple : Dimarcq, 2009 ; Grangeat (dir.), 2011a ; Calmettes & Boilevin (coord.), 2010 ; Delseyries-Pedregosa & Calmettes (coord.), 2011 ; Calmettes (dir.), (2012a).

Des articles des revues ou des ouvrages en langue anglaise nourrissent abondamment ce champ de recherche ; par exemple pour des synthèses : Abell, 2007 ; Lederman, 1992 ; Roehrig & Luft, 2004.

Ce sont ces multiples documents issus de la recherche en didactique qui servent de supports pour la synthèse présentée dans le deuxième chapitre de ma note de synthèse.

Partie 1 - Chapitre 2

Construction d'une structure pour la présentation des connaissances, des pratiques et des actions des enseignants

Analyser les pratiques didactiques des enseignants, c'est les décrire, les interpréter et tenter de les comprendre. Et, pour ce faire, il est utile de porter intérêt aux connaissances de l'enseignant susceptibles de guider ses actions. Cette "connaissance de l'enseignant" a fait l'objet de recherches menées souvent de manière empirique au cours des 40 dernières années. Elles sont relatées, notamment dans les publications en langue anglaise²⁷.

Différents modèles ont été avancés dans les propositions de chercheurs qui visent à décrire les connaissances de l'enseignant. De nombreuses études sur ce thème s'appuient sur, ou dérivent de, la proposition de Shulman (1986)²⁸.

1.2.1. Le modèle de Shulman pour décrire "la connaissance du professeur"

Cette proposition me semble pertinente d'abord parce qu'elle a été largement mise à l'épreuve depuis plus de vingt ans. Elle est par exemple adoptée (adaptée) et utilisée pour la construction de dispositifs de formations d'enseignants et pour interpréter les analyses de pratiques. Elle porte donc une valeur heuristique pour les études que je mène sur les pratiques enseignantes et sur les DIES, comme je l'expliciterai plus loin (§ 1.3.1.4).

1.2.1.1. Le modèle de Shulman

La proposition de Shulman constitue une espèce de modèle paradigmatique au sens de Kuhn ; elle est en effet une référence adoptée pour de nombreuses recherches, et ses principes généraux de construction théorique sont reconnus. Elle est au cœur d'un programme de recherche au sens de Lakatos (1976/1984) ; sa structure est éprouvée, elle présente des potentialités de développement et d'aménagements suivant les contextes dans lesquels elle est mise en œuvre.

Abell (2007, p. 1108) précise ainsi que « *Shulman's model has been translated, explicated, revised, and extended by numerous science educators [...], and the model has formed the theoretical framework for much research on science teacher knowledge [...]* It is a useful heuristic for organizing the research on science teacher knowledge ».

²⁷ On peut noter que ces recherches sont toujours d'actualité. Un numéro récent de la revue *International Journal of Science Education* (2008, vol. 30, n°10) y est par exemple consacré. J'ai relevé aussi dans des communications données dans le cadre du récent colloque international Esera (2011), un très grand nombre de références aux modèles relatifs à la "connaissance de l'enseignant".

²⁸ L'article de référence de Shulman (1986) a fait l'objet d'une traduction en français, réalisée par Sensevy et Amade-Escot (Shulman, 2007). Les travaux de Shulman sont inspirés par des réflexions de Schwab (1964).

Schwab, J. J. (1964). The structures of disciplines : Meaning and signifiance. In G. W. Ford & L. Pugno (Eds). *The structure of knowledge and the curriculum*. Chicago : Rand McNally.

Shulman construit ce modèle avec des visées propositionnelles ou prescriptives, relativement à la connaissance de l'enseignant. L'auteur interroge : « Quelles sont les sources [de la connaissance de l'enseignant (*teacher knowledge*)²⁹] ? Qu'est-ce qu'un professeur connaît [(*know*)] et comment vient-il à connaître ? Comment [la nouvelle connaissance est-elle acquise, la connaissance ancienne récupérée et les deux combinées pour former une nouvelle connaissance] ? » (Shulman, 1986, p. 8 / 2007, p. 7). Les interrogations de Shulman le conduisent à caractériser les connaissances des professeurs expérimentés et à clarifier les objectifs de formation des nouveaux enseignants.

Shulman (2007, p. 8 / 1986, p. 9) propose de décliner la connaissance de l'enseignant (*teacher knowledge*), relativement à un contenu qu'il enseigne, selon trois axes : (a) la connaissance disciplinaire de ce contenu (*subject matter content knowledge*, *SMK*), (b) la connaissance pédagogique de ce contenu (*pedagogical content knowledge*, *PCK*), et (c), la connaissance du curriculum (*curricular knowledge*, *CK*) ».

Pour Shulman, le SMK, le PCK et le CK peuvent ne pas avoir que des caractères génériques avec des caractéristiques communes pour un ensemble de savoirs disciplinaires. Ils peuvent être relatifs à des savoirs de statuts particuliers, par exemple en relation avec des sous-disciplines ; en physique : l'optique ou même l'optique géométrique ou l'optique ondulatoire, l'électricité ou l'électricité en courant continu ou l'électricité en courant variable, etc.).

1.2.1.2. *Subject matter content knowledge* (SMK)

Connaître la discipline, ce n'est pas seulement connaître des faits, des phénomènes, des concepts et des lois, c'est aussi affronter les structures grammaticales et syntaxiques de cette discipline, c'est-à-dire préciser :

- Les caractéristiques des concepts utilisés,
- Les modalités d'établissement, de validation et d'acceptation des savoirs et des assertions à partir de règles établies (une syntaxe, des grammaires),
- Les liens entre concepts, modèles et lois dans le cadre des théories,
- Les limites des applications de ces savoirs³⁰.

On aborde ici la thématique des références génériques de la discipline. Par exemple, pour la physique (en tant que référence et en tant que discipline scolaire) : Qu'est-ce que la science ? Comment construit-on des connaissances en sciences ? Quel est le statut des connaissances en sciences ?

²⁹ La traduction de "*teacher knowledge*" proposée dans l'article de référence (texte de Shulman) n'est pas évidente. Il semble que "savoir" et "connaissance" peuvent être traduits tous deux par "*knowledge*". La traduction proposée dans l'article en français est "savoir de l'enseignant". Mais par la suite, "*knowledge*" est plutôt traduit par "connaissance". Je préfère traduire systématiquement "*knowledge*" par "connaissance", pour des raisons de cohérence sémantique. Le mot "savoir" utilisé en didactique implique un caractère établi, réfléchi, reconnu (cf. institutionnalisation du "savoir" dans la théorie des situations, Brousseau). Le mot « *cognition* » lui correspondrait peut-être mieux.

³⁰ Les termes de validation, d'assertion, de grammaire utilisés par Shulman peuvent être référés à une théorie pragmatique du langage.

1.2.1.3. *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*

La connaissance pédagogique du contenu correspond à un ensemble de réflexions et de propositions sur les possibilités et les conditions d'enseignement et d'apprentissage de ce contenu. Ce sont, par exemple, les savoirs sur les connaissances antérieures des élèves, la compréhension des processus facilitant leurs dépassements. Le qualificatif "pédagogique" utilisé ici ne correspond pas strictement à l'acception habituelle en France dans le sens où le champ disciplinaire et donc les savoirs objets d'études en classe sont largement pris en considération (*content*).

1.2.1.4. *Curricular knowledge (CK)*

La connaissance curriculaire est relative aux programmes d'enseignement, mais aussi aux directives données dans les instructions officielles (indications et limites), aux documents d'accompagnement (fiches de travail disponibles dans le cadre de la formation, sur des sites Internet académiques) et aux moyens d'enseignement en classe (matériels expérimentaux, logiciels, matériels audio-visuels). Cette approche correspond à celle proposée par exemple par Perrenoud lorsqu'il définit le curriculum formel ou prescrit³¹ (1990). Comme dans le cas de la "connaissance de la discipline", il ne s'agit pas seulement, selon Shulman, que l'enseignant soit informé des contenus de ces curriculums mais aussi qu'il perçoive l'utilité, la pertinence de ces contenus et qu'il réfléchisse aux possibles difficultés en termes d'apprentissage pour les élèves.

1.2.2. D'autres travaux sur la connaissance de l'enseignant, dérivés des propositions de Shulman

Dans une très large revue de travaux ("*Research on science Teacher Knowledge*", plus de 300 références d'études de 1990 à 2007), Abell (2007) explicite que « les recherches sur la connaissance de l'enseignant reposent à la fois sur une entreprise de réflexion théorique et des fondations empiriques, et qu'elles continuent toujours à se poursuivre en se développant d'un point de vue conceptuel et méthodologique » (Abell, 2007, pp. 1132-1133)³².

Le modèle de Shulman a été discuté ou modifié, notamment par Grossman (1990), Cohran & al. (1993), Gess-Newsome, (1999), Magnusson & al. (1999), Loughran et al. (2001), Windschitl (2002), Zembal-Saul & al. (2002), Luft (2009)³³. C'est au niveau du PCK que les discussions sont les plus nombreuses.

³¹ Le curriculum formel ou prescrit est la base structurante d'origine institutionnelle constitué par le descriptif des programmes et des moyens, méthodes et outils permettant la construction des activités de classe.

³² Traduction personnelle.

³³ Références bibliographiques extraites de l'article de Abell :

Cohran, K.F. ; DeRuiter, J.A. ; & King, R.A. (1993). Pedagogical content knowing : An integrative model for teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 44, pp. 263-272.

Grossman, P. L. (1990). *The making of the teacher : teacher knowledge and teacher education*. New-York : Teachers College Press.

Je développe d'abord à propos du modèle de Grossman dans la mesure où il a été construit pour être utilisé en formation ou/et pour l'analyse de la connaissance de l'enseignant en situation d'action.

1.2.2.1. Le modèle de Grossman

Dans la proposition de Grossman, le PCK (*pedagogical content knowledge – for Science Teaching*) est l'élément central de la modélisation. Il est défini « *as the knowledge that is developed by teachers to help others learn* » (Abell, 2007, pp. 1106-1107). Abell indique que « *PCK is influenced by the transformation of three other knowledge bases : subject matter knowledge (SMK), pedagogical knowledge (PK), and knowledge of the context (KofC)* » (Abell, 2007, p. 1107).

On retrouve globalement en SMK (connaissances de contenus scientifiques d'ordres sémantiques et syntaxiques) et PK (principes généraux sur l'éducation, l'enseignement et les apprentissages, sur les modalités de gestion de la classe et de l'aide à l'étude) des éléments portés sur les deux premiers axes proposés par Shulman (SMK et PCK : connaissance disciplinaire du contenu et connaissance pédagogique du contenu). L'axe KofC correspond à des données sur les étudiants, l'école, la communauté scolaire et celle du *District*. Ces trois composantes (SMK, PK et KofC) influencent (*influence*) le PCK lorsque l'enseignant agit dans la classe, dans un contexte particulier.

Dans le PCK, sont incluses les orientations générales sur l'enseignement, l'apprentissage et l'évaluation en classe de sciences, les stratégies d'enseignement pouvant être mises en œuvre, les curriculums. Les éléments de cette composante correspondent donc en partie à ceux que Shulman place dans la partie "connaissance du curriculum".

Le modèle de Grossman peut être interprété de différentes manières. Il peut être perçu comme une simple classification d'items permettant d'apprécier le contenu du *PCK* (en tant que connaissance), ou comme l'expression des types de connaissances mises en jeu dans les pratiques de l'enseignant (de la connaissance à l'action).

Le flou sur les interprétations possibles à propos du PCK est d'ailleurs l'objet d'une remarque de la part de Abell. Pour cette auteure, en effet, s'il existe un certain consensus à propos des définitions du SMK, même si les méthodologies des

Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds), *Examining pedagogical content knowledge : The construct and its implications for science education* (pp. 95-132). Boston : Kluwer.

Windschitl, M. (2002). Framing constructivism in practice as the negotiation of dilemmas : An analysis of the conceptual, pedagogical, cultural, and political challenges facing teachers. *Review of Educational Research*, 72, pp. 131-175.

Zemba-Saul, C. ; Haefner, L.A. ; Avraamidou, L. ; Severs, M. & Dana, T. (2002). Web-based portfolios : A vehicle for examining prospective elementary teacher's developing understandings of teaching science. *Journal of Science Teacher Education*, 13, pp. 283-302.

recherches à propos de la connaissance de l'enseignant peuvent être diverses, « *in contrast, the research on PCK is less cohesive* ». D'une part, les chercheurs ne partagent pas les mêmes approches sur ce qui constitue le PCK, et d'autre part, des cadres complémentaires sont utilisés dans certains travaux.

1.2.2.2. Vers des questions curriculaires

D'autres chercheurs ont travaillé sur des aménagements des structures des modèles de Shulman ou de Grossman (Cochran & al., 1993 ; Gess-Newsome, 1999 ; Loughran & al., 2001 ; Windschitl, 2002 ; Luft, 2009). Leurs objectifs sont, d'une part de discuter de leurs composantes, et d'autre part d'étendre leur champ d'application : de la détermination de la connaissance d'un enseignant à propos de l'enseignement d'un objet de savoir particulier... à l'analyse de pratique d'enseignants débutants et à la construction de dispositifs de formation (Zemba-Saul & al., 2002).

Windschitl (2002) insiste particulièrement sur l'importance des aspects politiques et culturels des curriculums et d'une manière plus générale sur les contextes socioculturels et les cadres de travail pour l'enseignement et la formation. C'est, selon lui, une base de discussion nécessaire pour mettre en œuvre un enseignement de type constructiviste (*constructivist instruction*) de qualité.

Ce dernier point me semble particulièrement important et c'est d'ailleurs sur lui que Abell termine son article³⁴ : « *Understanding the development and interaction of science teacher SMK and PCK is critical for our success in science teacher education. It also has implications for teacher education policy. Teacher certification in many countries is governed by accrediting agencies that define necessary SMK and PCK in terms of university coursework and/or teaching standards [...] Current US federal policy implies that only SMK is needed to produce highly qualified teachers (US Department of Education, 2002³⁵). This review provides evidence to the contrary* ».

Les questions relatives à la définition des curriculums et des contextes d'enseignement et de formations correspondent évidemment à des enjeux qui dépassent le cadre étasunien et intéressent tous les pays. J'aurai l'occasion d'y revenir tout au long de cette note de synthèse.

³⁴ Traduction personnelle : « Comprendre le développement et les interactions entre SMK et PCK est important pour notre succès dans les formations. C'est aussi une nécessité pour définir les politiques de formation. Certaines certifications dans beaucoup de régions (*countries*) s'appuient sur les définitions des SMK et PCK utilisés dans les travaux universitaires en cours ou/et sur les standards d'enseignement [...] Les politiques fédérales américaines laissent entendre (*imply*) que le seul SMK est nécessaire pour conduire une formation à des enseignants hautement qualifiés (US Department of Education, 2002). Cette revue de travaux prouve, de manière évidente, le contraire »

³⁵ US Department of Education. (2002). *Meeting the highly qualified teachers challenge : The Secretary's annual report on teacher quality*. Washington DC : UD Department of Education, Office of Postsecondary Education, Office of Policy, Planning, and Innovation.

1.2.3. D'un modèle pour la connaissance à un modèle pour la formation ou pour l'analyse de pratiques

Le modèle de Shulman correspond à un ensemble structuré de connaissances utiles *a priori* pour l'enseignant dans sa pratique professionnelle. Si l'on suppose que ces connaissances ne peuvent pas être construites de manière efficace uniquement par un contact avec des situations de classe, ou uniquement de manière théorique (par un exposé ou des lectures), elles nécessitent de fait la mise en œuvre de dispositifs de formation.

Dans les modèles abordés ci-dessus, a été mise en évidence l'idée que la connaissance de l'enseignant est relative à un certain nombre de contenus portant sur des items plus ou moins différenciés (voir les discussions sur le PCK), certains de ces items étant relatifs à des aspects contingents en partie liés aux situations (dynamique et développement du PCK et PCKg³⁶). Dans cette perspective, l'enseignant doit posséder une capacité à lire et à interpréter les situations, et doit donc construire une connaissance de l'environnement en termes de ressources et de contraintes afin de choisir les actions qu'il pense pertinentes au regard des objectifs qu'il a fixés ou qu'il se fixe en situation. Cette capacité dépendrait en partie de l'expérience de l'enseignant (Gess-Newsome, 1999 ; Loughran & al., 2001 ; et Luft, 2009).

Du modèle de la connaissance de Shulman aux modèles utiles pour construire la connaissance de l'enseignant (en formation ou en situation de classe) puis à un modèle pour l'analyse des pratiques et leurs évaluations (Zemba-Saul & al., 2002), on met ainsi en évidence les réflexions et les propositions des auteurs pour expliciter les relations entre connaissances et pratiques. On montre aussi les capacités heuristiques du modèle de Shulman, conçu initialement par cet auteur comme un ensemble de connaissances *a priori* nécessaires pour l'enseignant, relativement à un savoir disciplinaire déterminé.

À l'issue de ce cours exposé, et en tant que préambule à des réflexions que je présenterai par la suite au sujet des relations entre connaissances et actions de l'enseignant (partie 4), je souhaite présenter maintenant quatre problématiques relatives à :

- (1) Les relations entre le curriculum et la connaissance de l'enseignant,
- (2) L'influence des contextes sur les connaissances et sur les actions des enseignants,
- (3) Les différences possibles à faire entre connaissances de l'enseignant hors et en action,
- (4) La structuration en trois axes de la connaissance des enseignants.

³⁶ Pour Cochran, DeRuiter et King (1993), les connaissances ne sont pas statiques (définies de manière définitives) ; elles relèvent d'un processus actif susceptible d'évolutions dans l'action ou dans le cas de modifications des conditions curriculaires. Les auteurs proposent alors, pour marquer ces aspects dynamiques, de changer PCK en PCKg (*pedagogical content knowing*).

(1) Je reste dans ce développement uniquement au niveau d'une approche de type Shulman d'une connaissance nécessaire pour l'action. Le curriculum, même considéré alors comme un ensemble de connaissances, ne dit pas et ne peut pas dire de manière exhaustive, ce qu'il faut apprendre (et ce qu'il faut ne pas apprendre, pour l'élève) et ce qui est (et ce qui ne doit pas être) enseigné. Il ne dit pas non plus comment il faut faire pour enseigner tel contenu, comment percevoir et prendre en compte les difficultés d'apprentissage et comment réagir à tous les événements perçus en situation.

Les instructions officielles en France présentent par exemple les DIES en décrivant et en exemplifiant des "moments" qui constituent un canevas mais sans que « l'ordre dans lequel ils se succèdent [...] constitue [...] une trame à adopter de manière linéaire. » (MEN, 2005, 2007, 2008). Les instructions restent donc ici relativement floues. Si le curriculum est nécessaire pour qu'un contenu soit enseigné, on ne peut pas pour autant considérer que les instructions sont des prescriptions suffisamment précises pour encadrer explicitement les actions des enseignants (Bru, 2002) et donc fonder *a priori* une connaissance suffisante pour l'action.

(2) À propos des contextes et de leur influence sur les connaissances et les actions des enseignants, je précise que :

- D'une part, ce sont seulement les éléments de contexte perçus par l'enseignant (et donc ceux qu'il peut lire grâce à ses connaissances) qui peuvent influencer, modifier, conduire à une adaptation de sa connaissance et le conduire à agir d'une certaine façon (choix, décision) relativement à ces éléments perçus du contexte ;
- D'autre part, il n'est pas évident que ces éléments de contexte perçus le conduisent effectivement à des modifications dans son projet et dans les actions qu'il a précédemment envisagés.

D'une manière générale, sur ce point (curriculum et contexte), l'étude des pratiques et des actions des enseignants « doit être mise en relation avec les différents niveaux (non hiérarchisés) de contexte (organisationnels, social et sociétal) dans lesquelles elles peuvent être insérées » (Lefevre & al., 2009, pp. 288-289).

(3) La connaissance de l'enseignant n'est toujours qu'en partie accessible pour la recherche. Elle n'y est donc qu'en partie déterminée, soit par l'intermédiaire de déclaratifs (enquête par questionnaire ou par entretiens), soit à partir de l'observation de pratiques et d'entretiens *post* situations. Rien ne permet de dire qu'il y a identité entre les éléments de connaissances obtenus par l'une et par l'autre des méthodes de recherche. Cette remarque va dans le même sens que la distinction faite précédemment entre pratiques déclarées et pratiques effectives (naturelles ou ordinaires). Il conviendrait donc de distinguer ce que peuvent être les connaissances de l'enseignant en tant qu'acquisitions (mémorisation) et quelles sont celles qui sont utiles et utilisées dans l'action en situation.

(4) Les présentations de la connaissance et des éléments d'analyse de pratiques de l'enseignant selon trois axes (du type {SMK, PCK, CK}) relèvent d'une structuration.

Les complexités de la connaissance et des pratiques de l'enseignant impliquent l'existence de mises en relations des items portés par les axes de cette structuration.

1.2.4. Structure du modèle de la connaissance de l'enseignant et des pratiques ordinaires

On a vu comment la structure du modèle de Shulman permet de catégoriser des connaissances.

Le fait de pouvoir éventuellement décrire **des connaissances ou des pratiques** sur une même structure s'avérerait heuristique dans le cadre d'une réflexion sur les relations entre connaissances et action. Pour autant, l'homologie structurale descriptive entre des connaissances et des pratiques ne doit pas être pensée comme fondatrice *a priori* d'une correspondance ou d'une relation causale ou terme à terme entre ces deux entités.

Il reste aussi à discuter des **méthodologies** permettant d'accéder à ces connaissances et à ces pratiques.

Il me semble nécessaire à ce propos, et en s'en tenant pour l'instant à l'approche des connaissances, de distinguer la connaissance de l'enseignant telle que la recherche peut l'investir par des questionnaires et des entretiens, hors contexte de classe (ce que l'on nomme parfois en didactique des connaissances déclarées et des pratiques déclarées) ; et la connaissance de l'enseignant telle qu'elle pourrait être en partie reconstruite à partir de l'observation, de l'analyse de pratiques et d'entretiens *post* séances (en partie seulement, voir point 3 ci-dessus).

Rapporté à la recherche sur les DIES, cela revient à dire que les enseignants possèdent et développent des connaissances sur les démarches qu'ils peuvent (en partie) exprimer et donc auxquelles on peut (en partie), par la recherche, accéder grâce à des questionnaires ou des entretiens ; et des connaissances qu'ils mettent en œuvre dans les situations. Ces dernières peuvent être aménagées ou construites *in situ* en fonction notamment des contextes et des contingences que les enseignants perçoivent (lisent et comprennent) et dont ils tiennent compte (éventuellement *sans en tenir compte* : non acte *en acte*)³⁷.

Le fait de distinguer ces deux types de connaissances n'est pas anodin, il relève d'un choix fondé sur des résultats de recherche qui seront présentés dans la deuxième partie de ce mémoire et sur des propositions théoriques qui seront exposées dans la quatrième partie. Il est aussi lié tout simplement aux faits que :

- D'une manière plutôt évidente, une situation ne permet pas de mettre en œuvre l'ensemble des connaissances des enseignants ;

³⁷ De manière relativement classique, je considère, par ce qui peut paraître dans mon texte comme relevant d'un oxymore, que le fait que l'enseignant ne prenne pas en compte dans l'action un événement qu'il perçoit ne correspond pas à une absence d'action, mais au contraire à une action sensée.

- Toutes les connaissances conduisant à des actions (en situation) ne sont pas simplement déclinées à partir d'un ensemble de connaissances antérieurement mémorisées (cf. PCKg).

Il me semble donc finalement possible, afin de décrire et d'analyser les connaissances et les pratiques des enseignants (telles qu'un chercheur peut les étudier), de s'inspirer d'une structure dérivée de celle du modèle de la connaissance proposée par Shulman.

On peut aussi relever que cette structure est proche de l'architecture générique des didactiques dans la définition donnée par Bronckart (2008). Pour cet auteur, les didactiques « ont à interagir avec deux types de disciplines scientifiques de référence. D'une part, avec les disciplines traitant des objets d'enseignement (mathématiques, sciences, linguistiques, etc.) [...] D'autre part, avec les disciplines traitant de l'apprentissage et du développement des élèves. » Pour lui, les didactiques doivent également s'intéresser aux contextes des pratiques scolaires, dans la classe.

On peut mettre d'une certaine façon en perspective, et relativement aux savoirs de l'enseignant, le SMK avec les savoirs disciplinaires objets d'enseignement, le PCK avec les disciplines relevant de l'apprentissage, le CK avec les curriculums, et les contextes des pratiques dans la classe. Cette proposition ne signifie pas qu'il y a identité entre les différents types de connaissances ou de savoirs en jeu, mais plus simplement que les structurations de Shulman et de Bronckart présentent des caractéristiques, des catégorisations pouvant être rapprochées de manière heuristique³⁸.

Indépendamment de tout point de vue sur la nature de la connaissance et sur l'action mise en œuvre par l'enseignant dans la classe, je propose de structurer la présentation de mes analyses à venir selon trois axes qui ne sont pas sans lien sur le plan des catégories avec les travaux évoqués précédemment.

Les connaissances de l'enseignant et ses pratiques, ses actions en classe, auxquelles la recherche essaie d'accéder, peuvent être décrites et déclinées selon une catégorisation en trois axes³⁹ :

- Un axe se rapporte aux différents éléments constituant le curriculum formel (base institutionnelle ministérielle : finalités, programmes, moyens, méthodes et outils) et aux données relatives aux contextes institutionnels locaux et aux contingences (données sur les élèves et les groupes d'élèves, les effectifs, le collège, l'organisation temporelle des activités, les événements et les déroulements).
- Un axe dont les mots clés sont: "savoirs et épistémologie de la discipline de référence (la physique dans le monde de la recherche, y compris dans ses

³⁸ Bécu-Robinault (2007, p. 167) opère un rapprochement semblable dans une étude récente portant sur les connaissances professionnelles des enseignants à propos de leurs actions en classe.

³⁹ Je modifie ici l'ordre de présentation des axes, en le mettant en perspective avec l'organisation future de mon exposé.

applications), savoirs et épistémologie de la discipline scolaire (la physique enseignée)⁴⁰ ;

- Un axe correspond aux modalités et aux processus d'enseignement et/ou d'apprentissage d'une manière générale et en situation. On peut le relier au mot clé "gestion de l'étude"⁴¹ (aide à l'étude, modalités d'enseignement, gestion des connaissances antérieures erronées, difficultés d'apprentissage, interactions, situations).

Cette **structure**⁴² doit donc permettre :

- De présenter et de mettre en relation les résultats de nombreuses études réalisées en didactique des sciences portant sur les connaissances des enseignants ;
- De servir de trame pour présenter des interprétations d'observations des actions, des situations et des pratiques en classe ;
- De discuter des relations entre les connaissances impliquées dans les situations effectivement mises en œuvre dans les séances (avec DIES) et les connaissances des enseignants relativement aux DIES.

Je présente dans la deuxième partie de cette note :

- D'abord, une synthèse de travaux portant sur les propositions des chercheurs relativement aux DIES ;
- Ensuite, une revue d'études à propos des connaissances des enseignants, relativement aux DIES,
- Enfin, une première approche sur les pratiques enseignantes dans des séances mettant en œuvre des DIES.

⁴⁰ Je prends le terme "épistémologie" dans un sens très large qui correspond aux réponses que l'on pourrait donner aux questions « qu'est-ce que la science ? » (*nature of science*) ; « comment construit-on des savoirs scientifiques ? » ; « quelles sont les caractéristiques des savoirs et des démarches scientifiques ? ». Cette approche étendue de l'épistémologie permet ainsi de prendre en compte l'ensemble des réponses qui seront données par les didacticiens qui s'intéressent à cette thématique, réponses qui seront étudiées dans les parties suivantes de ce mémoire (§ 2.1.2).

⁴¹ En utilisant le terme "gestion de l'étude", je ne fais pas ici référence aux propositions de Chevallard (1997) qui définit l'enseignant comme « directeur d'étude » chargé de déterminer « les organisations mathématiques à étudier », de conduire « la reconstruction [...] de cette organisation », et d'aider à l'étude sous des formes diverses (soutien, orientation, guidage). Il me semble que l'organisation des actions ou des tâches professorales chez Chevallard n'est pas strictement compatible avec la structure du modèle de Shulman, même si on peut évidemment retrouver des points communs dans les deux systèmes de représentations. Chevallard privilégie une représentation anthropologique (l'enseignant ayant à assumer des actions didactiques dans un milieu didactique) et verticale (tâche, technique, technologie, théorie) ; Shulman présente une structure plane en étoile à trois branches décrivant la connaissance suivant trois axes (SMK, PCK, CK).

⁴² Le passage de la structure au modèle est marqué par la « spécification, d'une manière déterminée, [du] contenu des éléments [...] de cette structure : cette dernière est alors l'analogon formel de tous les modèles concrets qu'elle organise [...] Le sens n'est plus ce qui est donné et dont il faut comprendre le langage obscur, c'est au contraire ce que l'on donne à la structure pour constituer le modèle ». C'est l'analyse structurale qui domine, construit et donne le sens (Serres, 1968, pp. 32-33).

Partie 2

Démarches d'investigation :

Analyses didactiques sur les curriculums, les connaissances et
les pratiques enseignantes

Avant de développer à propos des connaissances des enseignants relativement aux DIES (§ 2.2), il m'a semblé utile de présenter un état des lieux des positions et des propositions des chercheurs en didactique relativement à ces démarches, en lien avec leurs propres analyses (§ 2.1). Ces positions et ces propositions sont déclinées en suivant un plan dérivé de la structure présentée à la fin de la partie 1, sur trois sous-chapitres :

- Directives et finalités exprimées dans les curriculums formels ;
- Références épistémologiques et pratiques sociales de référence associées aux démarches d'investigation en physique ;
- Gestion de l'étude.

Au-delà de l'analyse des discours exprimés par le monde de la recherche en didactique à propos des démarches d'investigation, il s'agit ici :

- D'une part d'éclairer et d'armer mes réflexions pour la suite de mon travail (partie 4), à partir de propositions issues de recherches à visée théorique ou par des résultats empiriques ;
- Et d'autre part, de mettre en avant quelques-uns des cadres conceptuels ou des concepts qui sont utilisés par la suite, notamment dans le chapitre consacré à l'étude des pratiques enseignantes dans les séances dans lesquelles sont mises en œuvre des démarches d'investigation (§ 2.3).

Partie 2 - Chapitre 1

Les discours des chercheurs à propos des curriculums et des programmes relatifs aux démarches d'investigation

Si je devais résumer ce qui va suivre, je m'inspirerais certainement des propos de Maschietto (2010, p. 190) relevant que, actuellement, **il n'existe pas de réel consensus dans le monde la recherche sur ce que sont ou sur ce que devraient être précisément les DIES (l'IBSE)**. Ce que l'on repère dans les publications, ce sont des acceptions qui « constituent un miroir des diverses représentations des DIES ».

Mais au-delà des divergences et des questionnements, on peut toutefois mettre en évidence ce qui pourrait constituer un noyau dans une définition des DIES, accepté par tous : l'existence d'un problème à résoudre qui permet de « proposer des tâches plus ouvertes et moins guidées [que les situations habituelles] au sein desquelles l'expérimentation occupe une place prépondérante » (De Hosson & al., 2010, p. 20).

2.1.1. Les curriculums en France et aux USA

2.1.1.1. Renouvellement de l'enseignement des sciences

Il ne s'agit évidemment pas ici de décrire de manière exhaustive les propositions et les résultats des recherches relatives aux curriculums scientifiques au niveau mondial⁴³, mais plutôt de présenter à travers quelques exemples (en particulier en France - dans le courant des réformes des curriculums scientifiques en Europe - pour les DIES, et aux États-Unis pour l'IBSE) certaines des problématiques liées à ces curriculums : Quelles sont les raisons de leurs mises en œuvre ? Quelles sont les modalités de structuration des démarches d'enseignement ?

Les questions curriculaires relatives à l'enseignement scientifique sont posées aux institutions porteuses des décisions en matière d'éducation dans tous les pays dits développés. Il s'agit notamment de tenter de mettre fin, dans un contexte sociétal technoscientifique – et donc nécessitant *a priori* certaines connaissances scientifiques, à la désaffection des jeunes étudiants pour les études supérieures scientifiques. Les raisons invoquées (enseignement, culture, employabilité, etc.) ne relèvent pas strictement des institutions chargées des politiques éducatives (Boilevin & Ravanis, 2007). Mais, en Europe, tous les pays, tous les états, portent intérêt à ces questions. Lebeaume (2011) porte la réflexion à un niveau politique et économique en relevant que des réformes sont nécessaires afin d'augmenter l'attractivité des études scientifiques et de positionner ainsi l'Europe face à la concurrence économique mondiale.

Depuis une vingtaine d'années, à la suite de différents rapports de commissions internationales, de nouveaux curriculums ont donc été proposés par les institutions nationales (programmes en France), et dans les états (*standards* aux USA⁴⁴). Ils ont pour finalité :

⁴³ Boilevin (2010) a proposé dans sa note d'HDR une synthèse exhaustive de ces travaux.

⁴⁴ Les programmes en France sont d'abord déclinés selon les cycles de l'École Primaire puis en Collège, puis en Lycée. Mais l'approche globale des démarches d'investigation est la même pour tous les niveaux. Les standards nationaux américains sont présentés pour des

- De modifier et de rendre plus attractive l'image des sciences,
- De diversifier les démarches d'enseignement,
- De développer l'autonomie et la responsabilité des élèves relativement aux savoirs en jeu, notamment en s'appuyant sur des situations ouvertes et des activités d'investigation (aux USA : *hand's on*, *Inquiry Based Science Education - IBSE*, *Inquiry Based Learning - IBL* ; en France : projet « Main à la pâte », plan de rénovation – puis plan rénové - pour l'enseignement des sciences et de la technologie - PRESTE, démarches d'investigation pour l'enseignement scientifique - DIES),
- De dépasser ainsi des approches jugées trop cloisonnées et déductives (*Science For All Americans*, 1989 ; *National Science Education Standards*, 1996 ; *High Level Group*, 2004 ; Rapport Bach, 2004 ; Eurydice, 2006 ; Rolland, 2006 ; Rocard & al., 2007).

Pour Boilevin et al. (2012), il s'agit de « motiver davantage les élèves et d'accroître leur intérêt pour les sciences en s'appuyant sur des modèles didactiques [...] de type socioconstructiviste mettant en œuvre des situations de la vie réelle ». La mise en œuvre des DIES (ou de démarches similaires) a fait l'objet en France d'une généralisation progressive : rentrée 2000 à l'École Primaire, rentrée 2006 en Collège, rentrée 2010 en Lycée.

Sans doute peut-on voir aussi dans ces propositions l'idée de formaliser l'organisation des activités scientifiques, afin que les élèves puissent porter intérêt à ces questions, et construisent à ce propos des représentations plus cohérentes. Ce retour sur le déroulement et sur les articulations des différents moments des démarches nécessite une phase finale de réflexivité. Si ce travail n'est pas réalisé, le risque est que « l'investigation scientifique [serait alors] traitée comme un aspect tacite de l'apprentissage de la science » et que les élèves en acquièrent une compréhension seulement « à partir de leurs expériences, des cours et des travaux pratiques [...] Le défi est ici plus important que [...] celui correspondant à un simple enseignement de] contenus scientifiques » (Millar, 1998).

Les auteurs du rapport Rocard et al. (2007) proposent pour les démarches de type *IBSE* ou *DIES* (en sciences, en technologie et en mathématique), de s'appuyer sur la définition suivante de l'investigation, donnée précédemment par Linn & al. (2004) : « Une investigation est un processus intentionnel de diagnostic des problèmes, de critique des expériences réalisées, de distinction entre les alternatives possibles, de planification des recherches, de recherche d'hypothèses, de recherche d'informations, de construction de modèles, de débat avec des pairs et de formulation d'arguments cohérents. »

niveaux scolaires. Ils sont ainsi définis pour les élèves de 5-10 ans (*level K-4*), 10-14 ans (*level 5-8*) et 14-18 ans (*level 9-12*). Les standards américains ont été écrits à partir de 1998 pour tenter de définir une base commune pour l'enseignement des sciences. Les standards sont ensuite déclinés dans les différents états. Les textes associent parfois les textes de programmes avec des niveaux de performance attendus.

2.1.1.2. Les approches des démarches d'investigation en France et aux USA

Selon Coquidé & al. (2009), il est souvent fait référence, dans les publications anglo-saxonnes, à la théorie de l'éducation de Dewey pour qui l'«enquête» (en quête, *inquiry*) correspond à une recherche active de réponse à des besoins liés à l'activité sociale de l'homme et à des problèmes pratiques, en liant action et pensée. Ainsi, il ne s'agit pas de faire pour faire, ni de faire pour comprendre mais « de soumettre la pensée à l'épreuve de l'action ». Pour Dewey (1938/1993, p. 69)⁴⁵, « l'enquête est la transformation contrôlée ou dirigée d'une situation indéterminée en une situation qui est déterminée en ses distinctions et relations constitutives qu'elle convertit les éléments de la situation originelle en un tout unifié ». Le travail d'enquête, expérimental – à la fois éprouvé, mis à l'épreuve et expérientiel – permet la résolution du problème par des propositions qui ont une nature logique, qui correspondent à une assertabilité vérifiée, plutôt qu'à une vérité (Coquidé et al., 2009).

On peut comparer les deux approches des démarches : celle proposée dans le rapport Rocard avec celle faisant référence à Dewey. Les formulations présentent des points de continuité et des points de rupture. Il y a continuité si l'on considère le fait que dans les deux cas, les élèves :

- Doivent être actifs (participer effectivement à la résolution des problèmes) en étant placés dans un environnement social constructif ;
- Résolvent un problème ;
- Réalisent une investigation.

Mais il me semble que l'on peut trouver des points de ruptures dans :

- D'une part, la source du problème : comme réponse à un besoin lié à une activité sociale et à un problème pratique (Dewey) vs comme réponse à un problème d'ordre scientifique (Rocard & al.) ;
- D'autre part, le statut de la solution : assertabilité vérifiée dans le champ d'une activité (Dewey) vs modèle scientifique répertorié ayant statut de vérité dans un domaine déterminé, dans un cadre théorique prédéterminé (DIES).

Sans doute peut-on en partie justifier ces différences entre approches américaines et européennes des démarches d'investigation, par des différences de références de natures culturelle, épistémologique et philosophique à propos des statuts des savoirs scientifiques : réponse à un besoin (Dewey) vs rupture et obstacle épistémologique entre connaissance commune et savoir scientifique (Bachelard), cadre épistémoinductiviste (Dewey) vs décentration, formulation d'hypothèses et structuration par activation d'un modèle articulant empirie et théorie, rationalisme (DIES)⁴⁶.

⁴⁵ Cité par Coquidé et al. (2009)

⁴⁶ Fabre (2005) analyse les fondements philosophiques des propositions de Dewey et de Bachelard. Si les deux auteurs font référence au problème comme source de réflexion et construction de connaissances et s'ils combattent tous deux l'empirisme et le formalisme, les circonstances de production de problèmes et les réponses envisagées pour trouver leurs solutions sont différentes. Là où Dewey parle de problème de la vie, de logique, et de projet

2.1.1.3. La place de l'évaluation

D'une manière générale, les modifications curriculaires sont souvent accompagnées de nouvelles directives en matière d'évaluation. Dans le cas des réformes liées à la mise en œuvre des démarches d'investigation, les évaluations sont inscrites dans les évolutions internationales, autour de la notion de "compétence" (Ropé & Tanguy, 1994 ; Fensham, 2002 ; Jenkins, 2006 ; Hasni, Lenoir & Lebeaume, 2006).

Cependant, les volontés institutionnelles de renouvellements de l'enseignement scientifique, communes à l'ensemble des pays occidentaux, donnent lieu à des mises en œuvre différentes. Si l'on compare par exemple ce qu'il se passe en France et aux USA, on peut noter que d'une part, les programmes en France sont nationaux alors qu'ils sont déclinés suivant les états aux USA (standards) ; et que d'autre part, l'évaluation est davantage présente (encore plus présente qu'en France) aux USA, et qu'elle tente de mesurer les performances individuelles des élèves, comme celles des enseignants ou de l'institution (Dell' Angelo & al., 2009).

2.1.2. L'organisation des démarches d'investigation

2.1.2.1. Aux USA

En ce qui concerne l'enseignement scientifique, le *National Science Education Standards* (*National Research Council*, 1996) a proposé la mise en œuvre d'une *Inquiry-based Science Education (IBSE)*. Dans l'introduction des standards (*Standards for science content*), il est indiqué que l'*inquiry* (l'enquête) est au cœur de l'apprentissage. L'*IBSE* doit être organisée autour de questions provenant des élèves et axées sur le réel. Selon Dell'Angelo & al. (2012), il est important de noter que, d'une part « les textes mettent en avant l'acquisition et l'utilisation d'un esprit critique favorisant la construction d'un argumentaire dans des études ouvertes, sans objectif prescrit *a priori* » et que, d'autre part, les activités doivent conduire « à la compréhension de la nature des sciences (*Nature Of Science: NOS*) ».

Dans les mises en œuvre effectives, les enseignants doivent être inventifs et se sentir responsables du curriculum. Celui-ci est construit de manière à donner la possibilité aux élèves et à l'enseignant de résoudre le problème posé suivant différentes voies : « *The content embodied in the Standards can be organized and presented with many different emphases and perspectives in many different curricula* » (Hmelo-Silver, Duncan & Chinn, 2007).

2.1.2.2. En France

La finalité annoncée pour les DIES correspond à la nécessité et à la volonté d'améliorer l'enseignement des sciences et de « rendre plus attractive l'image de la science, pour encourager les jeunes à s'orienter vers les études scientifiques »

général, Bachelard envisage des réseaux (scientifiques par exemple), des conceptualisations, et des spécificités contextuelles profondément liées aux obstacles.

(Coquidé & al., 2009) trop délaissées, selon les enquêtes nationales et internationales (Rocard & al., 2007). Il s'agit aussi de « changer les approches pédagogiques jugées trop cloisonnées (Rolland, 2006) et trop déductives (Bach, 2004 ; Rocard et al., 2007), [... L'accent est alors mis] sur le raisonnement hypothético-déductif » (Coquidé & al., 2009).

Le descriptif des démarches d'investigation

Les enseignants doivent mettre en œuvre dans leurs classes des séances avec des démarches d'investigation (cf. page suivante). Les textes institutionnels relatifs à l'enseignement en collège (MEN, 2005 ; MEN, 2007) proposent pour ces démarches, dans l'« introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques » (mathématiques, SVT, physique et chimie), un « canevas » décrit par « sept moments [...] L'ordre dans lequel ils se succèdent ne constitue pas une trame à adopter de manière linéaire. En fonction des sujets, un aller-retour entre ces moments est tout à fait souhaitable ».

Dans le domaine des sciences expérimentales, il est noté que « chaque fois qu'elles sont possibles [...] l'observation, l'expérimentation ou l'action directe par les élèves sur le réel doivent être privilégiées. » Les modes de regroupements d'élèves « favorisent l'expression sous toutes ses formes et permettent un accès progressif à l'autonomie. » La phase finale de synthèse et de structuration doit mettre en évidence à la fois les apports scientifiques en termes de contenus - axe privilégié -, mais aussi dégager et expliciter les méthodes mises en œuvre.

Les démarches d'investigation dans les textes institutionnels

Les textes institutionnels relatifs à l'enseignement en collège (MEN, 2005 ; MEN, 2007) proposent, dans l'« introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques » (mathématiques, SVT, physique et chimie) une description de la démarche d'investigation.

La démarche d'investigation « privilégie la construction du savoir par l'élève [... Elle] s'appuie sur le questionnement des élèves sur le monde réel (en sciences expérimentales) et [...] chaque fois qu'elles sont possibles [...] l'observation, l'expérimentation ou l'action directe par les élèves sur le réel doivent être privilégiées. » Les modes de regroupements d'élèves « favorisent l'expression sous toutes ses formes et permettent un accès progressif à l'autonomie. » La phase finale de synthèse et de structuration doit mettre en évidence à la fois les apports scientifiques en termes de contenus - axe privilégié - , mais aussi dégager et expliciter les méthodes mises en œuvre.

La démarche d'investigation est présentée sous la forme d'un canevas en « sept moments » sans que cependant « l'ordre dans lequel ils se succèdent [...] constitue [...] une trame à adopter de manière linéaire [...] Le temps consacré à chacun [des moments] doit être adapté au projet pédagogique de l'enseignant. »

Les sept moments sont présentés ainsi dans les instructions officielles :

1. Le choix d'une situation-problème par le professeur : analyse des savoirs visés, détermination des objectifs, identification des difficultés des élèves, élaboration d'un scénario ;
2. L'appropriation du problème par les élèves : travail guidé par l'enseignant qui aide à reformuler les questions et à faire émerger des conceptions par les élèves de manière à faire naître le questionnement ;
3. La formulation de conjectures, d'hypothèses explicatives, de protocoles possibles à communiquer et permettant d'élaborer des expériences tests ;
4. L'investigation ou la résolution du problème conduite par les élèves : débat interne, contrôle des modalités des expériences, description des méthodes et exploitation des résultats, recherche de justification et de preuve, confrontation avec les hypothèses ;
5. L'échange argumenté autour des propositions élaborées : communication des résultats, confrontation, débat, recherche d'arguments, élaboration collective du résultat attendu ;
6. L'acquisition et la structuration des connaissances : mise en évidence avec l'enseignant des nouveaux éléments de savoirs (notion, technique, méthode), confrontation avec le savoir établi (recherche documentaire, manuel) ;
7. L'opérationnalisation des connaissances : exercices et problèmes de réinvestissement, évaluation des connaissances et compétences méthodologiques.

Encadré 1 : Extraits des IO portant sur les démarches d'investigation (MEN, 2005, 2007)

Selon Mathé & al. (2012), « le rôle de l'enseignant n'est plus seulement de présenter aux élèves les résultats de la science mais aussi de les guider dans le processus de construction du savoir. Même si les précédents programmes suggéraient déjà une telle approche constructiviste, il apparaît pour la première fois de manière explicite une trame fixant les grandes lignes d'une séquence d'investigation. »

Démarches d'investigation et évaluation

Il convient également de relever que les demandes institutionnelles⁴⁷ relatives aux DIES sont concomitantes d'autres injonctions, relatives à la mise en œuvre d'outils d'évaluation (maîtrise du socle, paliers d'apprentissage, livret personnel de l'élève, livret de compétences) que j'ai précédemment évoquée d'une manière générale (§ 2.1.1.3) et que je développe maintenant.

L'objectif est de donner à tous les jeunes un ensemble de compétences de base, quel que soit le moment où ils sortent du système éducatif, de manière à ce qu'ils puissent s'insérer rapidement dans la vie professionnelle (Commission Thélot, 2004).

Le pilier numéro 3 du socle commun de compétences⁴⁸ est désigné comme le “pilier scientifique”. Les disciplines mathématiques, sciences physiques, sciences de la vie et de la Terre, et technologies doivent conduire les élèves, à la fin de leurs études en Collège, à une représentation globale et cohérente du monde (MEN, 2006). Les définitions des compétences sont dérivées de la recommandation du parlement européen du 18 décembre 2006. Elles sont exprimées en termes de méthodologies d'actions s'appuyant sur des contenus (connaissances, capacités et attitudes)⁴⁹ et elles sont présentées de manière structurée par degré d'approfondissement suivant une taxonomie à quatre niveaux (information, expression, maîtrise des outils, maîtrise méthodologique).

« L'approche par les compétences doit viser à lutter contre la fragmentation des apprentissages – telle qu'elle est mise en œuvre dans les stratégies liées à la pédagogie par objectifs – en redonnant à ceux-ci une finalité visible, tout en conservant les objectifs de maîtrise des savoirs fondamentaux ou plus complexes dans leur mise en œuvre effective et leur mise en synergie, en s'attaquant à la difficile problématique

⁴⁷ Ce fait se retrouve également dans d'autres pays : par exemple, mise en œuvre de standards aux États-Unis et en Suisse (Cf. Magneron & al., 2010).

⁴⁸ La loi 2005-380 du 23 avril 2005, dite “loi d'orientation et de programme pour l'avenir de l'école” instaure le socle commun de connaissances et de compétences, appelé communément “socle commun”. Ce socle est structuré en sept piliers. Le troisième pilier se rapporte aux connaissances et compétences dans les disciplines mathématiques, scientifiques et technologiques (décret 2006-830 du 11 juillet 2006). Cette loi fait suite aux dispositions européennes en matière d'éducation : Conseils européens de Lisbonne (2000), de Stockholm (2001), de Barcelone (2002) et processus de Bologne (à partir de 1999).

⁴⁹ « Les compétences clés en tant que connaissances, aptitudes et attitudes appropriées à chaque contexte sont fondamentales pour chaque individu dans une société fondée sur la connaissance. Elles comportent une valeur ajoutée au marché du travail, à la cohésion sociale et à la citoyenneté active en apportant flexibilité et adaptabilité, satisfaction et motivation » (recommandation du parlement européen du 18 décembre 2006). Connaissance, capacité et attitude sont proches de ce qui était désigné auparavant comme, respectivement, savoir, savoir-faire et savoir-être.

du transfert des connaissances d'un contexte à un autre » (Ruffenach & Courtillot, 2009, p. 59).

La coordination de ces instructions (DIES et évaluation) conduit, et c'est ainsi qu'on peut le lire dans les documents de cadrage du site ministériel Eduscol (2010), « [à des liens clairement établis] entre préparations et évaluation en fournissant pour les deux la même matrice » dans laquelle les compétences sont décomposées en connaissances et capacités.

Quelques conséquences possibles de la mise en œuvre d'une évaluation par des compétences dans le cadre des DIES

Malgré les précautions prises dans les textes officiels, la mise en œuvre effective des évaluations par compétence est susceptible, selon Magneron & al. (2010), d'entraîner des décompositions des activités liées aux DIES, et de pousser les enseignants à aider davantage les élèves de manière à ce qu'ils acquièrent rapidement les savoirs en jeu dans les séances, savoirs qui sont les enjeux des évaluations

Cette décomposition des activités et cette aide apportée aux élèves entrent alors en conflit avec les principes fondateurs des DIES : « Il y a comme un grand écart dans de nombreux textes pédagogiques à propos de l'initiation scientifique. D'un côté, son intérêt est justifié par l'importance et la valeur formatrice de la démarche et des attitudes scientifiques conduisant à prôner des activités d'investigation ; d'un autre côté, on veut pour des raisons d'évaluation définir une liste de compétences à atteindre aux différents paliers ». Dans le même sens, Minner & al. (2010) relèvent que l'évaluation standardisée peut limiter la richesse de l'environnement éducatif.

Selon Dell' Angelo & al. (2012), des questions importantes restent ainsi posées, au niveau de l'articulation entre démarches et évaluation : « S'agit-il d'envisager un socle "commun" ou bien un socle "pour tous" ? S'agit-il d'envisager les savoirs et les compétences élémentaires utiles pour la vie de tout collégien ? S'agit-il plutôt de réfléchir aux fondamentaux scientifiques et techniques pour que tout citoyen puisse prendre des décisions éclairées dans la vie quotidienne, adopter des positions réfléchies quant à l'usage des sciences et des technologies dans la société ? La visée principale est-elle plutôt utilitaire et pour l'insertion dans le monde du travail, ou bien démocratique ou citoyenne ? Est-ce une ambition de généralisation, de culture commune et partagée ou est-ce plutôt une ambition de "norme" à atteindre ? ».

2.1.3. Portée des textes curriculaires

Dès les premières propositions de séances avec démarches d'investigation (pour l'école ; cf. par exemple, Charpak, 1996), des questions autres que celles relatives à l'évaluation ont été posées, porteuses de tensions entre principes généraux et mises en œuvre dans les classes, entre contenu et démarche.

Ces questions sont d'autant plus vives que d'une part, les contraintes programmatiques (savoirs à enseigner et durée des enseignements) ne semblent pas avoir été modifiées en tenant compte des nouvelles finalités en termes de démarches ;

et que d'autre part, en lycée, l'articulation entre démarche et contenu est complexifiée par de nouvelles articulations souhaitées entre entrées thématiques et contenus scientifiques.

Finally, ni le socle commun, ni les programmes d'enseignement, ni les descriptions que donnent les textes des démarches d'investigation ne peuvent suffire à dire et à décrire *a priori* ce qui peut ou doit être fait en classe ; d'autant que, par exemple en France, il est précisé que les sept moments des DIES peuvent ne pas être tous suivis. **Que peut devenir alors, dans les faits, une incitation à mener des démarches d'investigation ?**

2.1.3.1. Démarches, méthodes et contenus

La question des définitions des relations ou/et des choix à faire entre contenus et démarches ou méthodes n'est pas nouvelle. Par exemple, pour Dewey (1916/1990, pp. 284-285), au début du XX^{ème} siècle donc, l'important était la méthode : « [actuellement], les élèves apprennent “une science” au lieu d'apprendre la manière scientifique de traiter les objets familiers de l'expérience ordinaire [...] Étant donné que la majorité des élèves ne deviendront jamais des savants, il est beaucoup plus important pour eux d'avoir une idée de ce que signifie la méthode scientifique que de copier en long et en large les résultats auxquels les savants sont parvenus »

Il semble que, en France, d'un point de vue curriculaire et c'est aussi le sens des réflexions des didacticiens, il soit nécessaire de **lier les méthodes et les démarches de construction des savoirs et les contenus de savoirs eux-mêmes**. C'est ainsi que pour Dell'Angelo et al. (2012), « les acquisitions de raisonnement, de démarche de travail et l'acquisition de savoirs sont en synergie ». Cependant, comme je l'ai déjà indiquée, la décomposition des DIES en moments et la possibilité de ne pas suivre l'intégralité des sept moments cités montrent les limites de la volonté affichée par ailleurs (Rocard & al., 2007) de lier contenus et démarches et de davantage unifier les pratiques enseignantes (Dorier, 2012)⁵⁰.

Sur ce plan, aux USA, il y a une claire dissociation entre des catégories d'objectifs visés et donc d'items pour les évaluations, par exemple : *unifying concepts and processes science, science as inquiry, nature of science*. Mais il peut sembler difficile dans les mises en œuvre de ne pas imbriquer ces différents objectifs.

2.1.3.2. Les textes relatifs aux DIES sont communs à toutes les disciplines scientifiques

La mise en œuvre souhaitée, sous une approche commune à plusieurs disciplines (du moins en collège en France en mathématiques, en physique et chimie, en technologie,

⁵⁰ Dans une revue d'articles à portée internationale, Dorier note que moins de 20% des séances de classe, en mathématiques, en Suisse, sont construits sur des enseignements de type *IBL*. Pour lui, ce sont surtout des facteurs culturels qui permettent d'expliquer ce faible taux. L'augmentation de ce taux nécessiterait davantage de recherches, d'actions de formation de longue durée.

et en sciences de la vie et de la terre), des DIES ou de l'*IBSE* (aux USA) n'apparaît pas évidente pour les didacticiens.

Dorier (2012) relève à ce propos, en s'appuyant d'une part sur des travaux de recherche publiés sur ce sujet et d'autre part sur un travail empirique qu'il a conduit à partir d'un recueil des définitions proposées sur les sites Internet de revues didactiques spécialisées (internationales) que, très souvent, en mathématiques, il y a assimilation de l'*IBSE* avec la seule résolution de problèmes. Dès lors, il est possible de considérer que la problématique de la mise en œuvre de l'*IBSE* n'est pas une réelle nouveauté, car de nombreuses recherches et des innovations ont porté sur cette méthode d'enseignement et d'apprentissage. Pour Dorier, la transversalité de l'*IBSE* s'avère limitée puisque, dans les sciences (autres que mathématiques) et dans les technologies, d'autres méthodes sont visées : par exemple, l'expérimentation, la modélisation ou la planification.

Ces remarques se rapportent finalement aux références des contenus (savoirs et démarches) enjeux de l'enseignement. Sont-ils du même type pour les mathématiques et pour les sciences ? On retrouve ici les débats autour de la transposition didactique (Chevallard, 1985), des pratiques sociales de référence (Martinand, 1983) ; et d'une manière plus large sur les constructions des matrices disciplinaires (Develay, 1993) et des matrices curriculaires (Lebeaume, 1999 ; Martinand, 2003), et donc aussi sur les épistémologies des disciplines de référence et des disciplines scolaires.

2.1.4. Potentialité des curriculums, en physique, en France

Venturini & Tiberghien (2012) portent intérêt à la potentialité des curriculums français, au collège et au lycée, au niveau des apprentissages. Partant de l'idée que les apprentissages dépendent des contenus à enseigner (savoirs, démarches, et métaconnaissances) et des modalités d'enseignement possibles, ils étudient ces curriculums en les caractérisant suivant trois thématiques :

- **La structure, la cohérence et le statut épistémologique des contenus scientifiques** à apprendre (*structure, coherence and epistemological status of the context to be taught*) : il s'agit ici notamment de porter intérêt au statut des modèles dans l'enseignement de la physique ;
- **Les performances attendues en termes d'exigences cognitives** (*curriculum elements with expected performance in terms of cognitive demand*) : mémorisation de faits, de définitions et de relations, résolution de problèmes mettant en œuvre des observations, des mesures, communication à propos des concepts scientifiques, analyse des démarches et des stratégies utilisées, rôle des hypothèses, processus de généralisation et validation ;
- **Les processus d'enseignement recommandés** (*process recommended for teaching science*), notamment au regard de la place possible pour les investigations avec : la distinction entre hypothèses et explications, le développement de l'expérimentation, les modalités de recueil de données et la représentation des phénomènes, les processus de communication, d'essais et de validation et un retour critique sur ces éléments de démarches.

En comparant les potentialités et les inscriptions curriculaires, les auteurs observent de manière critique à propos du processus d'enseignement recommandé, la démarche d'investigation, « *the absence of moments for reflection and criticism about the process itself so that students internalize its different steps and their role and status. Besides, we claim that the French process lacks in “devising speculations and explanation”. If students have to formulate “explanative hypotheses” (stage 3), the speculative models (often naïve) leading to these hypothesis are not emphasized* ». Venturini et Tiberghien regrettent également le « *lack of teachers’ mastery of scientific or investigative processes [and the] lack of time to conduct the process and the obligation to teach contents in a given time* ».

Partie 2 - Chapitre 2

Les discours des chercheurs à propos des relations entre les
épistémologies des pratiques de référence et les épistémologies
des disciplines scolaires (cas de la physique)

Remarque :

Les cultures françaises et anglo-saxonnes n'ont pas des approches identiques du terme "épistémologie". Je considère ici (cf. aussi ma note n° 40, p. 60) le terme "épistémologie" comme recouvrant les problématiques relatives aux questions "qu'est-ce que la science ?" (nature des savoirs, philosophie de la connaissance, approches du "réel" et de la "vérité", types de relations entre le monde scientifique et le monde commun, relations entre la science et la société) et "Comment sont construits les savoirs de nature scientifique ?" (pratiques, démarches, méthodes scientifiques, modélisation, place de l'expérimentation, modalités de validation). Ces deux questions ont certainement à voir avec les approches anglo-saxonnes relevant de *Nature Of Science (NOS)* et *Science Inquiry (SI)*.

L'analyse de Venturini et de Tiberghien sur laquelle j'ai clos le chapitre précédent met en exergue les contradictions potentielles entre ce que serait une investigation réfléchie (le préfixe *ré* impliquant un retour de niveau méta sur les activités conduites, leur statut et leurs relations), et les "manques" (*lack, absence*) qu'ils relèvent dans les textes officiels et dans la formation des enseignants. Il devient alors nécessaire de porter intérêt à la légitimité des DIES au regard des démarches des scientifiques.

2.2.1. La recherche d'une légitimité par compatibilité entre les DIES (IBSE) et les démarches des scientifiques

Les publications portant sur les épistémologies disciplinaires (des disciplines de référence) et sur les épistémologies scolaires (des disciplines enseignées), et sur leurs relations, sont nombreuses, aussi bien dans la littérature didactique française que dans la littérature anglo-saxonne.

2.2.1.1. Une démarche de scientifique peut-elle être un élément de pratique sociale de référence pour les DIES ?

En France, cette question relève, d'un point de vue strictement didactique, des débats portant d'abord, d'une manière générale, sur le concept de "pratiques sociales de référence" (PSR) et ensuite, d'un point de vue de l'épistémologie, des réflexions toujours actuelles sur ce qu'est la science et comment elle est construite.

Je ne reprends pas ici de manière exhaustive le concept de PSR, j'indique simplement de manière synthétique que celui-ci permet d'interroger les éventuelles relations entre :

- Les méthodes, les démarches et les contenus d'enseignement d'une discipline scolaire (et donc pas seulement des savoirs) ;
- Et les mêmes items relatifs à une pratique dite de référence qui, en ce qui concerne l'enseignement des sciences, peut relever du champ de la recherche scientifique, mais aussi d'autres domaines, par exemple d'un usage social d'objets du quotidien, de la médecine, de l'agriculture, etc.

Le terme “référence” sous-entend l’idée d’un écart et non d’une assimilation (Martinand, 1986, p. 115 ; Martinand, 1989) entre les pratiques (et les savoirs) scientifiques en classe et les pratiques de référence (à la fois rapprochement et mise à distance). Et la détermination des écarts et leur compréhension sont des étapes importantes dans les analyses curriculaires (Calmettes, 1996).

Il reste à définir ou à approcher au mieux :

- Ce que sont les éléments de pratiques fondamentaux à partir desquels une analyse comparative, en termes d’écart, peut être menée (par exemple, que sont les démarches de scientifiques ?) ;
- Et en quoi, malgré les écarts qui seront relevés, les démarches d’enseignement en classe peuvent garder un minimum d’authenticité (Cariou, 2010) relativement aux activités des scientifiques par exemple.

On retrouve cette problématique dans des publications anglo-saxonnes sous des formulations différentes, les concepts utilisés n’ayant pas systématiquement transité entre les deux “mondes” de recherche⁵¹ (littératures didactiques française et anglaise).

Driver et al. (1994) indiquent ainsi que les apprentissages scientifiques devraient comporter des concepts, des lois, des démarches, mais aussi des connaissances sur la nature de la science (*Nature Of Science, NOS*). Les auteurs font référence à ce propos à un double constructivisme, un constructivisme du type piagétien (référence psychologique pour les apprentissages) et un constructivisme de concepts scientifiques (référence épistémologique pour les savoirs et les démarches).

Les auteurs reconnaissent cependant les difficultés de cette entreprise. Trois points sont notamment soulevés :

- La difficulté à mener en classe des activités menant à tous ces objectifs,
- La nécessité de penser un travail transpositif social et culturel⁵² (les pratiques scientifiques en classe et dans le monde de la recherche relèvent d’institutions différentes et ont des objectifs différents), et de réfléchir à la complexité du travail définitoire sur la nature de la science (voir aussi Millar & al., 1994),
- Les limites d’un constructivisme strict : tout ne peut pas être construit par les élèves, l’enseignant doit être médiateur ; il aide à donner du sens et justifie les modalités de travail.

Cette volonté de construire une relation symbolique entre les activités de classe et les activités des scientifiques est perceptible dans l’appellation des lieux de travail. En Italie, par exemple, la salle de classe est appelée uniquement “laboratoire” par les enseignants

⁵¹ Les essais de transferts et de complémentarisation des résultats de recherche et des concepts entre les travaux anglo-saxons et ceux produits dans la littérature française sont relativement récents. Si un travail de rapprochement est certainement nécessaire, il convient toutefois de prendre acte que, d’une part les contextes empiriques (les curriculums, les programmes, les directives, les systèmes d’évaluation) sont différents et d’autre part que les démarches de recherche sont ancrées dans des habitus également distincts.

⁵² D’une manière tout à fait générale, « *scientific knowledge as public knowledge is constructed and communicated through the culture and social institutions of science* » (Driver et al. (1994).

dans les établissements, et cette appellation existe également dans les textes officiels : « L'élément fondamental est le laboratoire, comme lieu physique [...] et comme moment où l'élève est actif, formule ses propres hypothèses et en contrôle les conséquences, fait des projets et des expériences, discute et argumente ses choix, apprend à recueillir des données et à les comparer avec les hypothèses formulées, négocie et construit de la signification. [...] L'enseignant sera attentif à proposer des activités pratiques et expérimentales et des observations sur le terrain, en les insérant dans des parcours de connaissances. [...] Les composantes nécessaires de cette approche commune sont de poser et de résoudre des problèmes, d'utiliser les sensations et la perception, la capacité de construire des récits et des interprétations et de développer des argumentations, de préciser le langage naturel » (Maschietto⁵³, 2010, pp. 193-194).

La mise en texte curriculaire, les propositions et la mise en œuvre dans les classes des DIES ou de l'*IBSE*, et de leurs options épistémologiques et didactiques, ont donné lieu à de nombreuses publications. On peut citer, par exemple, le numéro récent de la revue des "Recherches en didactique des sciences et des technologies" (RDST, 2, 2010) qui porte le sous-titre « Sciences des scientifiques et sciences scolaires ».

Les coordonnateurs de ce numéro (Albe & Orange, 2010) font remarquer fort justement, dans le texte introductif du numéro de la revue, qu'actuellement les débats dépassent même les problématiques strictement épistémologiques et didactiques. En effet, certains auteurs abordent également les relations entre les contenus et les démarches d'enseignement et des éléments de référence issus de l'histoire des sciences ou de la philosophie, notamment à propos des controverses scientifiques et des questions scientifiques socialement vives. Ils interrogent finalement la pertinence de la référence à la seule pratique des scientifiques et proposent d'étendre les réflexions aux modalités de construction et de validation des savoirs, à la multiplicité des démarches, au rôle des communautés scientifiques.

Les auteurs relèvent⁵⁴ ainsi que « la validité d'un énoncé scientifique se mesure à la stabilité de son *acceptation par les autres chercheurs*. Autrement dit, une *connaissance est établie* parce que les scientifiques ont travaillé à sa *stabilisation*, à sa mise en circulation, la traduction des énoncés, la *mise en relation de mondes distincts* [...] La science est conçue comme une *pratique sociale*, une *activité culturelle*, une institution *historiquement* datée et conçue pour réaliser les *projets d'un certain type de société* [...] *Les savoirs socialement construits* [...] Il s'agit d'une posture établie] *contre le scientisme ordinaire des savants* qui disent que la science dit la vérité des choses » (Albe & Orange, 2010, pp. 21-22)⁵⁵.

Ce sont ces principaux aspects (voir les items en italique) qui font souvent l'objet de débats pour des mises en œuvre des DIES dans les classes. Mais de fait, beaucoup de

⁵³ C'est l'auteur de cet article qui a traduit en français les directives officielles italiennes.

⁵⁴ Et c'est moi qui indique, en italique, les aspects fondamentaux relatifs à la connaissance scientifique.

⁵⁵ On retrouve une posture épistémologique proche de celle défendue par Albe et Orange chez Chalmers lorsqu'il parle de la construction des savoirs, de l'objectivisme et de la vérité en science (Chalmers, 1981/1987, pp. 150-161, pp. 211-213).

ces aspects ont animé les réflexions et les propositions des didacticiens depuis de nombreuses années⁵⁶.

Je résume ainsi la proposition de Albe et de Orange :

La science correspond à une activité culturelle et sociale, en relation avec des projets de société, qui conduit à la construction de savoirs établis et historiquement fixés. Mais ils ne relèvent pas d'une vérité définitive. Les savoirs scientifiques permettent la mise en relation de mondes distincts, le référent empirique et le registre des modèles ou les théories (cf. sur ce dernier point : Martinand & al., 1994 ; Tiberghien, 1994).

2.2.1.2. Contextes et démarches de production des savoirs en laboratoire et en classe

Une première série de publications aborde d'une manière comparative les activités scientifiques en classe et les activités des scientifiques en laboratoire. Les conditions d'élaboration et de validation des savoirs présentent des différences voire des divergences marquées sur un certain nombre de points.

C'est le cas, par exemple, à propos de la durée des activités, des instruments et des outils symboliques à disposition des acteurs, de la visée de l'action (invention et découverte), des conditions de communication, du statut de l'évaluation (Tiberghien et al., 1998 ; Bomchil & Darley, 1998 ; Calmettes, 2010 ; Maschietto, 2010).

On peut ainsi relever sur un certain nombre d'items les écarts entre la pratique des chercheurs scientifiques (PSR) et les pratiques des élèves en classe de sciences.

	Démarche du chercheur en sciences	Démarches scientifiques en classe
Objectifs, visées	<ul style="list-style-type: none"> - Les problèmes posés sont <i>a priori</i> non résolus - Y a-t-il une solution ? 	<ul style="list-style-type: none"> - Il existe une ou des réponses à la question posée : réponse et manière de l'obtenir, enjeux de l'apprentissage. - Il n'est pas question de tout redécouvrir et de tout reconstruire.
Approche épistémologique	<ul style="list-style-type: none"> - Pas d'inductivisme - Pas de généralisation hâtive, vérification systématique - On commence par des recherches théoriques et documentaires (revue 	<ul style="list-style-type: none"> - Généralisation rapide (peu de cas) - Universalité des lois - On commence par problématiser pour aller vers l'observation ou

⁵⁶ Parmi les précurseurs de ces travaux, on peut citer, dans la littérature anglo-saxonne, Driver (1989), et dans la littérature de langue française, Gil-Pérez (1993) qui proposent de construire des situations s'inspirant de l'épistémologie contemporaine, de manière à mettre en place une véritable recherche scientifique dans laquelle les élèves sont des chercheurs novices et l'enseignant un directeur de recherche. Le modèle PACKS – connaissances conceptuelles et procédurales en classe (Millar & al., 1994 ; Millar & al., 1996) prend en compte le problème, sa compréhension, l'investigation, les procédures expérimentales, les procédures de preuve, le travail sur les limites des résultats construits (mesures, erreurs, modèle scientifique).

	de question) - Travail sur les modèles et limites des modèles - Utilisation d'outils symboliques et théoriques de haut-niveau - Spécialisation de postes à l'intérieur d'un laboratoire	l'expérience - Peu est dit sur les champs de validité des concepts et des lois - Outils adaptés aux objectifs ; activités placées dans une progression et une programmation
Démarche	- Démarche "hachée" - Nombreux allers-retours entre référent empirique et registre du modèle - Fausses pistes, impasses, abandons, reprises atemporelles - Ruptures	- Linéarité dans la démarche - "On va trouver" - Enquête et indices
Contraintes et ressources	- Contraintes économiques ? - Contraintes sociales ? - Contraintes politiques ? - Contraintes temporelles ? - Matériels très spécifiques - ... Variables, mais de plus en plus prégnantes (pressions politique et économique, vers le postmodernisme)	- Contraintes matérielles ; instruments didactisés déjà construits - Contraintes temporelles - Contraintes de gestion des groupes - Structuration
Évaluation	- Rôle de l'expérience ; - Mise en perspective avec les savoirs précédemment établis ; - Au sein des équipes de laboratoire, vers les sociétés et les communautés savantes (séminaires, colloques, conférences, publications) ; - Dans le cadre d'un contrôle institutionnel de conformité technique et financière (adéquation moyens, fins, réalisations)	- Évaluation dans le cours de l'activité par les expériences ou/et par la conformité avec des données documentaires ou/et par le réinvestissement (moment 7) ; - Limitée aux contenus scientifiques, objectifs inscrits dans les programmes ; - Par l'enseignant <i>in fine</i> , sous forme de notation
Autres spécificités		Spécificités des élèves placés dans un cadre d'apprentissage ; diversité des niveaux, temps d'apprentissage

Encadré 2 : Démarches du chercheur en sciences et démarches scientifiques en classe

Les différences relevées entre démarches de recherche en laboratoire et en classe peuvent être argumentées.

La durée : Le temps nécessaire à l'élaboration du savoir scientifique dans son milieu d'origine (laboratoire) n'est généralement pas, ou du moins peu, compté. Alors que les activités en classe sont inscrites dans une programmation, avec des durées fixées et relativement strictes dans des cadres institutionnellement établis. Compte tenu de ces contraintes temporelles, les démarches en classe sont souvent linéaires, voire partielles (cf. les moments des DIES) alors que les allers-retours (théorie – expérience

– résultats - interprétation) sont fréquents dans les activités des chercheurs. Il convient aussi de distinguer ici les durées d'enseignement (activités en classe) et les durées pour les apprentissages (temps didactique, temps d'apprentissage).

Les outils : Les chercheurs font référence à des méthodes qualitatives, mathématiques, langagières et expérimentales de haut niveau technique, qui s'inscrivent dans « une structure hiérarchisée extraordinairement enchevêtrée » (Host & Martinand, 1975, p. 39). En classe, les activités sont ancrées dans des préoccupations plus proches de ce qui peut être concret (Host & Martinand, 1975, p. 33 ; Martinand, 1986, pp. 137-140) pour les élèves, aussi bien d'un point de vue de l'outillage matériel que des langages. Les objets techniques utilisés pour l'expérience en classe « par leur finalisation même de leurs fonctions sont souvent producteurs ou patients de phénomènes relativement délimités » (Johsua, 1989). L'écart peut ici s'avérer nécessaire, voire indispensable. Le risque est en effet, dans la recherche d'une assimilation de la science scolaire à la science des laboratoires par une théorisation, de construire une axiomatisation et des « abus de vocabulaire ou de mathématiques qui masquent les vrais problèmes et tuent la science à ses débuts » (Host & Martinand, 1975, p. 41).

L'invention et la découverte : Les travaux des chercheurs, lorsqu'ils sont novateurs, sont inscrits dans des processus de construction et d'invention. Ceux-ci ne relèvent pas d'un seul type de démarche⁵⁷.

En classe, l'objectif final est fixé par des programmes : dès lors, comment peut-on faire construire des lois aux élèves alors que celles-ci préexistent nécessairement ? (Pierrot, 2003, p. 37). Il s'agit donc au mieux d'une découverte, au sens d'une mise en évidence d'un savoir pré-établi, pré-existant, ailleurs objectivé avant d'être (re)construit par les élèves. Les situations peuvent même être des « créations *ex nihilo*, et non redevables d'une quelconque transposition à partir d'un domaine non didactique » (Johsua, 1989).

De plus, les textes relatifs aux DIES insistent sur la démarche de type hypothético-déductif, ce qui correspond à une restriction parmi les démarches de recherche : « le modèle présenté dans les directives officielles ne peut, à lui seul, rendre compte de la variété des démarches propres à l'activité scientifique » (Mathé & al., 2012). Une partie des activités du scientifique risque ainsi d'être omise.

Il ne reste alors que « des résultats, des explications à des problèmes [que les élèves] ne se sont jamais posés. On n'apprend donc pas ainsi à des élèves à “faire de la science”, à appréhender “la nature de la science”. On leur apprend le plus souvent [à retrouver] les résultats de la science. » (Coquidé & al., 2009).

Enquête et indices : Le terme d'enquête et celui d'indices sont souvent présents dans les propositions à disposition des enseignants (Internet). L'utilisation de ces deux termes peut être source de dérive d'ordre épistémologique. Elle peut être associée,

⁵⁷ Voir ci-après les remarques à propos de “enquête” et de “indice”.

dans un langage commun, à l'idée d'enquête policière ou plus généralement d'enquête criminelle...

Je note avec Zarrouati (2009) que l'organisation de l'activité des élèves par une enquête et des indices structure profondément la nature scientifique du travail qu'ils réalisent et constitue un nouveau point fondamental de différenciation avec les pratiques de chercheur scientifique. D'une part, l'indice signale que quelque chose, quelqu'un a laissé des traces, une signature... et qu'il y a donc un « trésor » - la connaissance scientifique – enfoui, et qu'il faudrait le faire émerger, la faire (re)naître. Mais qui dans la nature étudiée par les scientifiques laisserait des traces ? La nature serait-elle pré-écrite et lisible à partir d'indices disséminés ? Ces indices préexistent-ils à une activité de scientifiques en laboratoire ? (Calmettes, 2010).

Il peut cependant être possible de conserver l'idée d'indice dans le cas de la recherche de validation d'une théorie ou d'un modèle. Il est également possible de conserver l'idée d'enquête (au sens de enquête policière) en changeant la pratique sociale de référence. Celle-ci n'est plus alors la pratique de chercheur scientifique.

Dans tous les cas, finalement, il serait nécessaire de conscientiser et de formaliser la pratique de référence et le type d'activité que l'on peut rattacher aux travaux réalisés en classe.

La communication : Les chercheurs élaborent des savoirs ou des méthodes qui peuvent être rapidement communiqués et donc compris par les pairs spécialistes du même champ. Ceux-ci mobilisent les cadres théoriques correspondant aux travaux présentés. En classe, l'apprentissage des notions et la compréhension des activités impliquent des décalages temporels au regard des travaux réalisés en classe (décalage entre enseignement et apprentissage).

La validation : Les résultats des recherches sont validés et élevés au rang de savoirs par la communauté des chercheurs spécialistes du domaine approprié aux contenus en jeu. Ils sont ainsi insérés dans des réseaux conceptuels, des réseaux sociaux, des appartenances. En classe, c'est l'enseignant qui valide définitivement les résultats des travaux d'investigation. Les savoirs locaux, établis ponctuellement sur une séance, peuvent faire l'objet d'une généralisation rapide sous forme de lois à portée large. Les savoirs (les contenus le plus souvent, et des éléments de démarche quelquefois) sont objet d'évaluation sommative, de notation.

2.2.2. La recherche d'une cohérence, d'une convergence et d'une légitimité, entre activités de scientifiques et démarches d'investigation

Pour beaucoup de didacticiens, il reste à penser, si possible, ce qui peut/doit relever d'une transposition de l'activité des scientifiques lorsqu'on s'intéresse aux activités possibles en classe, autrement dit à réfléchir à ce que serait une potentialité curriculaire des DIES (IO) au regard des démarches de scientifiques (laboratoire).

2.2.2.1. À la recherche d'une authenticité, d'une légitimité

Il convient alors d'examiner les conditions, le processus et les résultats d'une nécessaire transposition, d'une didactisation des démarches, d'une convergence suffisante entre les méthodes et les démarches de scientifiques et les méthodes et les démarches scientifiques scolaires de manière à rendre le plus possible authentiques ces dernières et ainsi les légitimer⁵⁸ (idem PSR).

Millar (1998) relève l'importance de sortir d'une coutume didactique par laquelle les élèves sont peu souvent conduits à tester des prédictions, ou à construire des dispositifs expérimentaux⁵⁹. Dans une synthèse relative aux séances en Travaux Pratiques (TP), au plan international, Laborde & al. (2002, pp. 130-131) notent qu'« il semble que les TP habituels, quel que soit le pays européen où l'enquête a eu lieu, aident peu les élèves à établir des relations entre concepts, percepts et objets matériels ».

Des travaux originaux ont été menés pour tenter d'établir des réponses de manière à limiter ce décalage entre une activité en classe et une activité de scientifique. Il s'agit aussi de réfléchir à ce qu'il est utile et indispensable de transposer du laboratoire scientifique au laboratoire scolaire, de l'activité du scientifique à l'activité de l'élève en classe de sciences, de manière à ne pas simplement tailler au jugé « dans un costume de savant passablement déformé » (Cariou, 2010).

C'est par exemple ce qu'ont essayé de faire Hills (1992), Grandy & Duschl (2007), Abd-El-Khalick & al. (2004) en mettant en œuvre une série de conférences entre divers spécialistes intéressés par cette problématique et plus spécifiquement sur ce que peut être une investigation (*inquiry*) d'un point de vue scientifique (discipline de référence) et d'un point de vue de l'enseignement (didactique).

Dans leur article, Grandy & Duschl (2007) indiquent les trois buts fixés à un groupe constitué d'enseignants, de chercheurs scientifiques, de philosophes des sciences :

- *To establish how consensus exists about scientific inquiry,*
- *To discuss implications of that consensus for teaching science,*
- *To identify areas where consensus is lacking to establish where further research and discussion would be most valuable.*

⁵⁸ La nécessité de la légitimation et de l'authenticité des activités scientifiques scolaires était déjà présente dans les travaux de l'INRP en 1975. Il s'agissait selon les auteurs de « confronter les démarches possibles avec les démarches [scientifiques] actuelles : y a-t-il convergence entre ces méthodes, le recouvrement est-il suffisant pour autoriser à qualifier de physique et technologie les activités d'éveil ? Il convient de chercher dans l'histoire et l'épistémologie des indications fécondes pour la pédagogie » (Host & Martinand, 1975, p. 33). Les problématiques liées à l'authenticité et à la légitimité des contenus d'enseignement, puis des activités, existent aussi dans les versions successives de la transposition didactique (Chevallard, 1985 ; Chevallard, 1991 ; Chevallard, 1994).

⁵⁹ Voir aussi sur ce thème Richoux & Beaufils (2005).

Les mots-clés retenus susceptibles de caractériser l'investigation dans une perspective d'enseignement sont les suivants :

- *Scientific processes*
- *Scientific method*
- *Experimental approach*
- *Problem solving*
- *Conceiving problems*
- *Formulating hypotheses*
- *Designing experiments*
- *Gathering and analysing data*
- *Drawing conclusions*
- *Deriving conceptual understandings*

C'est ainsi que, selon Grandy & Duschl (2007), les DIES (l'*IBSE*) intégreront au mieux les idées contemporaines relatives à l'épistémologie de la discipline de référence.

2.2.2.2. À la recherche de critères généraux de compatibilité

Des propositions sont faites afin de fournir des caractéristiques aux DIES de manière à ce qu'elles puissent légitimement être considérées comme transposées de démarches de scientifiques. Ces propositions prennent pour base, selon les cas, soit des objectifs de l'enseignement scientifique (la problématisation, la modélisation, l'expérimentation), soit des tâches effectuées en classe en distinguant ce qui peut relever des élèves et ce qui doit relever de l'action enseignante. Ces propositions conduisent ainsi à des (re)définitions des DIES (*IBSE*), qui s'appuient sur ces deux critères (objectifs et répartition des tâches).

Minner & al. (2010) s'intéressent aux références didactiques des activités d'investigation. « *"Inquiry" refers to at least three distinct categories of activities—what scientists do (e.g., conducting investigations using scientific methods), how students learn (e.g., actively inquiring through thinking and doing into a phenomenon or problem, often mirroring the processes used by scientists), and a pedagogical approach that teachers employ (e.g., designing or using curricula that allow for extended investigations)* ». Les auteurs indiquent ensuite ce qui constitue le cœur (core) des propositions de différentes institutions (*National Research Council - NRC, Inquiry and the National Science Education Standards. Washington, The National Academies Press*). Pour le *NRC* (2000), les cinq critères essentiels sont :

- *Learners are engaged by scientifically oriented questions.*
- *Learners give priority to evidence, which allows them to develop and evaluate explanations that address scientifically oriented questions.*
- *Learners formulate explanations from evidence to address scientifically oriented questions.*
- *Learners evaluate their explanations in light of alternative explanations, particularly those reflecting scientific understanding.*
- *Learners communicate and justify their proposed explanations.*

On retrouve également des formalisations de critères chez Morge et Boilevin (2007, pp. 47-48). Ces auteurs précisent les rôles (topos) des élèves et des enseignants dans les démarches d'investigation et notent ainsi que celles-ci peuvent être notamment caractérisées à partir des types d'activités dédiées aux élèves :

- La séquence comprend un enchaînement de tâches dont l'enseignant délègue la réalisation à ses élèves ;
- Les élèves élaborent des productions en réponse aux tâches ;
- Les élèves ont les moyens de participer au contrôle des productions et y participent ;
- Les élèves effectuent un apprentissage par la réalisation des tâches. Ce n'est pas que du réinvestissement ;
- Des tâches d'ordre conceptuel sont à la charge des élèves qui ne réalisent pas que des tâches d'ordre empirique.

Cariou (2010, pp. 63-64) après avoir rappelé ce qui constitue, selon lui, le caractère commun essentiel de ces démarches (existence d'un problème, d'hypothèses, de tests) et la nécessité d'un contrôle par les élèves des activités, et en s'appuyant sur des propositions antérieures⁶⁰, dresse une liste de 10 critères essentiels :

- C1 : Le problème doit proposer une énigme, un obstacle, une rupture ;
- C2 : Le problème doit permettre aux élèves de faire des propositions, il doit être de réflexions de hauts niveaux cognitifs ;
- C3 : Les hypothèses doivent venir des élèves (conceptions) ;
- C4 : Les hypothèses doivent être examinées de manière à valider leur recevabilité (relation au problème, cohérence avec les acquis) ;
- C5 : Les hypothèses retenues doivent aider à la résolution du problème et permettre de faire face à des faits inconnus ;
- C6 : L'origine des activités des élèves est multiple : documents, observations, expériences ;
- C7 : Les activités doivent comprendre des phases de discussion et de débat ;
- C8 : Les activités doivent conduire à des éléments nouveaux susceptibles de permettre la résolution du problème

⁶⁰ Le débat scientifique (Johsua & Dupin, 1993, 335-336), l'émission d'hypothèses alternatives (Lawson, 2005 ; Minner et al., 2010) ; la prise de risque et la créativité (Beghetto, 2009) ; l'argumentation, la justification, l'explication (Hofstien et al., 2008 ; la décision et la planification (Sadeh & Zion, 2009).

Beghetto, R. A. (2009). Correlates of intellectual risk taking in elementary school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, pp. 210-223.

Hofstein, A., Kipnis, M., Kind, P. (2008). Learning in and from Science Laboratories: Enhancing Students' Meta-cognition and Argumentation Skills. In C. L. Petroselli (dir.), *Science education issues and developments*. New York : Nova Science, Inc., pp. 59-94.

Lawson, A.E. (2005). What Is the Role of Induction and Deduction in Reasoning and Scientific Inquiry? *Journal of Research in Science Teaching*, 42, pp. 716-740.

Minner, D.D., Levy, A.J., Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction — what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47, pp. 474 – 496.

Sadeh, I. & Zion, M. (2009). The development of dynamic inquiry performances within an open inquiry setting: A comparison to guided inquiry setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, pp. 1137 – 1160.

- C9 : L'interprétation doit faire l'objet d'une discussion
- C10 : Les conclusions sont d'abord établies par les élèves, puis admises et généralisées sous le contrôle du professeur.

Windshittl & al. (2008), expriment les difficultés, voire le flou, qui existent autour des notions de méthode scientifique et d'*inquiry* et les conséquences auxquelles ces difficultés peuvent conduire au niveau des connaissances (*conceptions*) des enseignants et des étudiants. Pour ces auteurs, par exemple, « *While critiques of the scientific method are not new, its cumulative effects on learners' conceptions of science have not been clearly articulated* ». Ces auteurs proposent une vision alternative de l'investigation : MBI (*model-based inquiry*, en 5 points) comme nouveau paradigme pour l'enseignement scientifique, pour l'engagement en profondeur (*deeply*) des élèves dans les activités et les échanges, en classe de manière à ce qu'ils puissent avoir une vision systémique de la connaissance scientifique : « *that ideas represented in the form of models are testable, revisable, explanatory, conjectural, and generative* ».

2.2.2.3. Exploration de thématiques pouvant participer à la compatibilité

D'autres chercheurs explorent les éléments qui peuvent concourir à rendre les activités scolaires compatibles avec les démarches scientifiques : rapports entre théorie et faits, modélisation, problématisation, aspects sociaux de productions des savoirs, utilisation de documents authentiques et histoire des sciences.

Théorie et faits

Morge & Boilevin (2007, p. 20) indiquent à ce propos quelques aspects des DIES sur lesquels l'enseignement peut s'adosser : « Les séquences s'appuient sur certaines idées contemporaines [... par exemple les] rapports entre théorie et faits d'observation⁶¹ [...] ; les connaissances sont définies au sein d'une communauté scientifique et elles ne sont validées qu'à un moment donné de l'histoire de cette communauté ». Elles sont, entre-temps, exposées, partagées, discutées, expertisées.

Modélisation

Tiberghien & al. (2009)⁶² ont élaboré une théorie fondée sur des hypothèses d'apprentissage (Vygotski) et sur des analyses de savoirs. Cette théorie, dite des « deux mondes », a conduit les auteurs à construire des « outils de conception » qui guident la conception d'activité dans la mesure où ils déterminent le type de savoir en jeu et conduisent à expliciter les connaissances déjà connues à partir desquelles les

⁶¹ Et donc, la modélisation. Cf. aussi, par exemple, les travaux réalisés par l'INRP (Martinand, dir ; 1994) et Linn & al. (2004) : la modélisation comme « un processus intentionnel de diagnostic des problèmes, de critique des expériences réalisées, de distinction entre les alternatives possibles, de recherche d'informations, de construction de modèles, de débat avec ses pairs et de formulation d'arguments cohérents ».

⁶² Tiberghien a complété cette approche en explicitant quelques-unes des applications possibles pour la recherche et pour la constitution de ressources pour l'enseignement (Tiberghien, 2010, 2011).

élèves peuvent démarrer l'activité ». Dans l'analyse du savoir, une importance est « accordée à la distinction entre les objets et les événements [dont les faits expérimentaux] et les éléments théoriques ou du modèle ». Appliquée aux DIES, cette approche nécessite une implémentation par la caractérisation des activités du chercheur scientifique. Elle conduit à une grille d'analyse des activités d'investigation, en termes de « processus/procédures et en termes de types de savoir » (Tiberghien, 2010, p. 39).

En termes de processus/procédures, les items retenus sont :

- Concevoir des hypothèses/spéculations et des explications ;
- Utiliser des moyens spécialisés pour représenter des phénomènes ;
- Recueillir et analyser des données à partir des expériences ;
- Mettre au point, affiner/adapter les expériences et les mesures ;
- Utiliser des moyens spécialisés de communication des idées ;
- Évaluer, tester et valider des hypothèses et des théories ;
- Construire des théories/spéculations ;
- Communiquer et débattre.

En ce qui concerne les savoirs, la proposition des auteurs met en perspective de manière originale, à la fois un découplage entre un bloc “théories et modèles” (avec des aspects qualitatifs *et* quantitatifs) et un bloc “objets et événements”⁶³, et un découplage entre ce qui relève de la physique et ce qui relève de la vie quotidienne.

La mise en œuvre de cette théorie conduit à des analyses relatives à des propositions pour des activités d'investigation en classe.

Problématisation

Pour Orange (2005a, 2005b) et pour Lhoste & al. (2007), la « problématisation » en classe, en mettant en tension le référent empirique (en termes de contraintes) et le registre des modèles (en termes de nécessités), amène les activités des élèves dans le même sens que celui qui est produit au sein de la construction d'explications, dans le monde des scientifiques. La situation d'entrée et la problématisation évitent ainsi les « pédagogies frontales ou expositives » (Astolfi & al., 1997, pp. 138-145), et ouvrent, pour les élèves « un espace de réflexion et d'analyse » (Raynal & Rieuner, 2003), permettant la construction ou la déconstruction de modèles scientifiques (De Vecchi, 2004, p. 7).

Place des documents scientifiques et histoire des sciences

Lévy-Leblond (1997) préconise une approche historique et épistémologique dans l'enseignement des sciences : « Pourquoi donc n'enseignons-nous pas la physique

⁶³ Que l'on pourrait rattacher respectivement à registre du modèle et référent empirique (Martinand, 1994) si ce n'est que, de manière explicite dans la proposition de Tiberghien & al., (2009), les définitions des objets et des événements dépendent du niveau et de la procédure de modélisation, dans le cadre d'un savoir scientifique ou d'un savoir quotidien, et donc de la caractérisation de ce qui peut être qualifié de “concret” (référent empirique) ou d’“abstrait” (registre du modèle) pour chacun de ces types de savoir.

telle qu'elle se fait, avec son recours constant à l'intuition, ses jeux d'essais et d'erreurs, ses méthodes qualitatives et heuristiques - toutes pratiques bien plus gaies et intéressantes que la stricte application d'un arsenal d'équations préétablies ? » [... Cette approche permet également d'aider] à corriger l'inévitable dogmatisme de l'acte d'enseigner [...] En restituant les échos des débats parfois passionnés et les controverses qui ont accompagné la naissance des idées, on replace la science dans son contexte humain et social et on montre qu'elle n'est pas une vérité révélée et indiscutable. Cette humilité de l'humanisme scientifique n'est-elle pas un contrepoison contre tous les excès et prétentions idéologiques ? »

Lunetta & al. (2007), chercheurs étatsuniens et israéliens, insistent sur la possibilité d'utiliser en classe (élèves de 15 à 17 ans), de « véritables » documents scientifiques comme des images satellitaires ou des spectres d'étoiles, de mettre en œuvre des outils informatiques de simulation afin de construire des objets scientifiques « naturalisés » par abstraction du réel (chute sans frottement, conducteurs électriques sans résistance).

Dans des contextes d'ingénierie didactique, et afin de rapprocher les deux mondes (scientifiques et scolaires), certains chercheurs en didactique ont conçu, avec des enseignants de collège et de lycée et des chercheurs en nanotechnologie, des curriculums pour l'initiation des élèves à une démarche de scientifiques : interventions de scientifiques dans les classes, travail des élèves en laboratoire, problème scientifique original et contemporain.

2.2.3. D'autres points de vue sur les problématiques épistémologiques

La définition des références des DIES est une question vive dans le domaine de la recherche en didactique actuellement. Cariou intitule d'ailleurs prudemment une communication récente « Tentative de détermination de l'authenticité des démarches d'investigation » (Cariou, 2010). Au-delà des considérations présentées ci-dessus dans lesquelles les DIES et les démarches scientifiques sont pensées comme pouvant être épistémologiquement compatibles, il est possible de décrire un panel de publications dans lesquelles cette compatibilité est âprement discutée notamment parce que les décalages entre les deux épistémologies semblent ou sont (trop) importants et qu'ils semblent « irréductibles » (Maschietto, 2010, p. 195).

2.2.3.1. Une incompatibilité entre les épistémologies scientifiques et scolaires ?

C'est ainsi que certains didacticiens interrogent la possibilité même de construire dans l'enseignement des sciences des connaissances ou des démarches réellement issues des démarches des scientifiques. Deux objections principales sont relevées (à relier avec certains des items différenciateurs exprimés dans l'encadré 2) : la difficulté à définir une ou des démarches de scientifiques, le poids des contraintes (temporelles, matérielles) dans les systèmes d'enseignement.

Pour les historiens et les épistémologues, il peut paraître extrêmement difficile, ou pour le moins délicat, de décrire et d'explicitier des démarches scientifiques, d'une part parce que, selon eux, par définition, une démarche de recherche correspond à un

processus qui se déroule sur des temps très longs, et il n'est pas toujours possible de dire à quoi il aboutit et surtout pas *a priori* (Reforhest, 2007). Pour Millar (1998, p. 3), « il n'y a pas un seul point de vue pour l'ensemble des bases épistémologiques et ontologiques des sciences mais plusieurs, chacun mettant particulièrement l'accent sur certaines facettes ». Ces propositions qui inscrivent le caractère multiple (Millar) et “flou” (Reforhest) des démarches scientifiques s'avèrent incompatibles avec la définition d'un parcours d'enseignement et d'apprentissage, en grande partie balisé, tel qu'il est proposé par les textes relatifs aux DIES, et à une structuration de ces démarches en sept moments.

Les contraintes sur les systèmes d'enseignement peuvent paraître même tellement importantes que, *in fine*, il reste peu des caractéristiques des démarches de recherche scientifique dans les séances de classe. Les DIES sont alors davantage perçues comme des démarches d'enseignement des sciences plutôt que comme une transposition d'éléments de pratiques de scientifiques (PSR).

On peut à ce propos citer Jenkins (1999) : « *What has not changed, however, is the underpinning belief that in some way school science education should seek to replicate the supposed methods of science itself, whether this belief is expressed in terms of “process science”, “investigative science”, science as “inquiry” or in some other terms* ». La décomposition méthodique dénature ce qui serait une activité scientifique et détourne les élèves du caractère ontologique d'une démarche. Tang et al. (2009) écrivent en ce sens : « *We argue that focusing on the scientific method as discrete steps can distract students from their ongoing, productive inquiry and can also draw teachers' attention away from students' productive inquiry* ».

Les DIES correspondent alors, selon ces approches, à des méthodes d'enseignement et d'apprentissage, dérivées d'un point de vue beaucoup plus général (comme d'autres méthodes d'enseignement utilisées dans d'autres disciplines) d'un constructivisme piagétien revu et réfléchi⁶⁴ (Giordan, 1999) et d'un

⁶⁴ Piaget, J. (1969, pp. 73-78) indique que « répéter des expériences déjà faites est encore fort éloigné d'une éducation de l'esprit d'invention et même d'une formation de l'esprit de contrôle ou de vérification ». Il reprend et développe ses arguments (Piaget, 1975) : « Ce ne sont pas les expériences que [l'enseignant] peut faire devant eux ou même celles qu'ils font de leurs mains, mais selon une procédure déjà établie qu'on leur dicte simplement qui leur apprendra les règles générales de toute expérience scientifique [...] Une expérience qu'on ne fait pas soi-même avec toute liberté d'initiative n'est, par définition, plus une simple expérience, mais un simple dressage sans valeur formatrice faute de compréhension suffisante du détail des démarches successives. En un mot, le principe fondamental des méthodes actives [...] peut s'exprimer sous la forme suivante : comprendre, c'est inventer, ou reconstruire par réinvention, et il faudra bien se plier à de telles nécessités si l'on veut, dans l'avenir, façonner des individus capables de production ou de création et pas seulement de répétition. » Giordan (1999, pp. 9-23) précise que : « L'activité seule de l'élève n'est jamais suffisante ; au contraire, elle peut créer nombre d'illusions. L'élève ne verra que ce qu'il veut bien voir. Il ne comprendra que ce qu'il peut comprendre. Ce n'est jamais par une simple expérience – le plus souvent stéréotypée – que l'on peut faire évoluer les conceptions des apprenants ; celles-ci résistent durablement. L'acte d'apprendre est immensément plus complexe [...] L'élément important du processus éducatif n'est pas la science qu'il s'agit de “faire passer” mais la relation entre l'élève et les savoirs scientifiques. » Ces réflexions entrent aussi dans le cadre des critiques faites à l'opération “Main à la pâte”, par exemple par Lévy-Leblond (2003, pp. 35-36) : Le vrai problème n'est pas de savoir que faire, mais de pouvoir le faire. Entre les moyens accordés à petite échelle pour une prestigieuse expérimentation et la généralisation de ces

socioconstructivisme d'inspiration vygotskienne (Ljinse, 1998), et d'un point de vue plus spécifique (à la physique ici) de situations-problèmes⁶⁵ permettant de dépasser « les platitudes de l'inductivisme et du positivisme »⁶⁶ (Calmettes, 1998) et convoquant par exemple :

- Les caractéristiques des concepts en sciences au regard des représentations communes – ce qui suppose que l'enseignant puisse les connaître *a priori* (De Hosson & al., 2010, p. 20),
- Le concept d'obstacle épistémologique (Bachelard, 1938) et celui d'objectif-obstacle (Martinand, 1986, p. 113 ; Astolfi, 2005),
- La modélisation ou l'expérimentation,

C'est alors l'ensemble {socioconstructivisme relativement à la gestion de l'étude et aux modalités de construction des savoirs ; nature scientifique spécifique des savoirs construits} qui assure la légitimité des DIES⁶⁷. C'est ce qui est relevé dans un domaine scientifique voisin de celui de la physique, en SVT, par Schneeberger & Rodriguez (1999).

2.2.3.2. Mais alors, quelles sont les connaissances du fonctionnement de la science construites dans l'enseignement ?

Mais si les aspects constructivistes ou socioconstructivistes liés aux modalités d'enseignement et d'apprentissage (posture possible dans de nombreuses disciplines) et ceux liés à la construction des savoirs de nature scientifique (spécificité en physique) ne sont pas distingués, il est possible que les enseignants, voire les élèves, confondent alors l'un avec l'autre, et donc construisent des connaissances d'ordre épistémologique (pour les savoirs et les démarches scientifiques) à partir des seules modalités d'enseignement et d'apprentissage.

méthodes à tout le système éducatif, le fossé reste entier. Permettons certes à nos enfants de mettre "la main à la pâte". Mais la tête aussi. »

⁶⁵ Les situations-problèmes sont utilisées dans de nombreuses disciplines, au-delà des disciplines scientifiques (cf. Meirieu, 1988 ; Fabre, 1999 ; Fabre, 2005 ; De Vecchi, 2004). De Vecchi (2004, pp. 5-9) propose des critères à portée générique pour ces situations : une situation-problème doit avoir du sens pour les élèves, être liée à un obstacle, être source de questions, créer une rupture avec les savoirs antérieurs, déboucher sur un savoir général et faire l'objet de métacognition. La complexité des situations-problèmes « rend difficile, voire impossible, une modélisation pertinente et fiable » (Foudriat, 2007, p. 17).

⁶⁶ Selon les inductivistes et les positivistes, les théories scientifiques sont "découvertes" uniquement et logiquement à partir de l'observation des faits. Ceux-ci découlent souvent de constructions expérimentales standardisées réalisées par les scientifiques... ou les enseignants. Les épistémologues contemporains expliquent que le processus d'observation est lui-même empreint de théorie. Toute observation se réfère à des présupposés précis, y compris théoriques, liés à des projets. En toute rigueur on ne peut généraliser des observations et élaborer (et non découvrir) une théorie ou une loi à partir de quelques faits. L'inductivisme et le positivisme conditionnent les élèves à ne voir le monde que d'une seule façon. On les retrouve sous-jacents dans les expressions : "les expériences montrent que...", "on observe facilement que...", "on peut constater...", etc.

⁶⁷ On retrouve dans cette approche ce qui fondait l'enseignement scientifique primaire dans les années 70/80, notamment les références à Piaget et à Bruner (Martinand et al., 1980) ; le travail de réflexion didactique sur les caractères de la pensée scientifique (Host, 1973 ; Host & Martinand, 1975) et sur les concepts scientifiques (Migne, 1969).

Les éventuels apprentissages sur la nature des démarches scientifiques ou sur la nature de la science sont alors déterminés de manière plus ou moins implicite « *via* une démarche d'enseignement issue des conceptions que l'enseignant a sur les sciences et leur enseignement » (Kapala, 2010, p. 78). Il est possible que les directives curriculaires institutionnelles construisent même des connaissances d'ordre épistémologiques chez les enseignants alors même que, par exemple, le balisage en moments dans les DIES ou dans la pseudo démarche scientifique OHÉRIC, préconisée⁶⁸ avant les DIES, relèverait de l'expérience scolaire et universitaire (Gustafson & Rowell, 1995) plutôt que d'une analyse conceptuelle des démarches scientifiques.

Les enseignants construiraient alors des connaissances qui les conduiraient à affirmer que les descriptifs des DIES (de l'*IBSE*) correspondent à "la" démarche scientifique. C'est ce que relèvent par ailleurs Pélissier et Venturini (2012), en s'appuyant notamment sur les travaux de Waters-Adams (2006)⁶⁹.

Sur le même thème, les travaux de Laurence Maurines (2010, 2011) cherchent à « baliser ce champ où se mêlent approches didactiques, historiques et scientifiques » en « [apportant] des éclairages complémentaires sur les enjeux et objectifs susceptibles d'être poursuivis (et leur mise en regard des grands programmes anglo-saxons centrés sur la "Nature des sciences" (*Nature of science*) et la culture scientifique (*Science Literacy*)), sur les activités à proposer aux élèves, et des informations sur les difficultés de l'introduction de l'histoire des sciences dans les cours de sciences. »

2.2.4. La reconstruction d'une compatibilité par complémentarité curriculaire

Si les DIES (ou l'*IBSE*) ne permettent pas de suffisamment approcher les caractéristiques des démarches de recherche en sciences⁷⁰, et si ces démarches

⁶⁸ OHÉRIC : observation, hypothèses, expériences, résultats, interprétation, conclusion. Je fais partie de ceux qui contestent l'association OHÉRIC-Claude Bernard, souvent liée à un inductivisme naïf (toute activité scientifique débute par l'observation). Dans son ouvrage « Introduction à l'étude de la médecine expérimentale », l'auteur cite effectivement l'ordre correspondant à l'acronyme OHÉRIC comme étant une possibilité de méthode de travail ou d'exposition de travaux en sciences. Mais il précise bien et ce, dès la page 10, que l'investigation a recours à l'esprit, et pas seulement aux sens, pour conduire aux observations et aux expériences. Un peu plus loin, il écrit : « Dans les sciences constituées, comme la physique et la chimie, l'idée expérimentale se déduit comme une conséquence logique des théories régnantes [mais il y a possibilité de théories provisoires], et elle est ensuite soumise dans un sens bien défini au contrôle de l'expérience [...] D'abord, le savant doit avoir une idée » (Bernard, C., 1865/1943, 33-34, 36).

⁶⁹ Waters-Adams, S. (2006). The relationship between understanding of the nature of science and practice: The influence of teachers' beliefs about education, teaching and learning, *International Journal of Science Education*, vol. 28, n° 8, pp. 919-944.

⁷⁰ Les finalités inscrites dans les programmes français, relativement à des notions épistémologiques, sont très générales ; et le décalage sémantique avec le descriptif et la structuration des DIES qui suivent, semble rendre difficile une réelle opérationnalisation de ces finalités.

constituent des objectifs exprimés dans les programmes et pour les enseignants, il devient nécessaire, selon Schwartz et al. (2003), de compléter la formation des élèves par des travaux réflexifs portant sur la nature de la science (*Nature Of Science : NOS*).

Pélissier & Venturini (2012) rappellent, en s'appuyant sur des études de référentiels et de publications scientifiques⁷¹, que cet objectif est depuis longtemps présent (à partir des années 90) dans les préoccupations des institutions scientifiques et des responsables éducatifs américains. Ces auteurs indiquent que « les contenus sont déclinés [dans les programmes] à l'intérieur de trois thèmes principaux : le point de vue de la science sur le monde, la démarche scientifique et l'entreprise scientifique⁷² [...] D'autre part, l'histoire des sciences occupe également une place importante comme support destiné à transmettre les contenus épistémologiques précédents. »

Cette proposition permet aussi de rendre compte, à la fois auprès des enseignants et des élèves, des limites des DIES (*IBSE*) au regard de la référence aux démarches de recherches scientifiques. Elle donne l'occasion aux enseignants de s'interroger sur « la place de la référence aux pratiques scientifiques dans le pilotage des démarches d'enseignement » (Kapala, 2010, p. 80). L'enseignement de, ou par l'épistémologie, et la formation des enseignants à l'épistémologie, deviennent des conditions nécessaires⁷³ pour une meilleure compréhension scientifique du sens que les élèves et les enseignants peuvent donner aux DIES (*IBSE*).

Une autre condition serait, selon Pélissier & Venturini (2012), que les institutions de tutelle donnent « des instructions explicites et détaillées [relativement] à

⁷¹ Pélissier et Venturini s'appuient notamment sur les références suivantes :

American Association for the Advancement of Science (1993). *Benchmarks for science literacy: A Project 2061 report*. New York: Oxford University Press.

National Research Council (1996). *National Science Education Standards*. The National Academies Press: USA.

Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), pp. 665-701.

Lederman, N. (2004). Syntax of Nature of science within inquiry and science instruction. In L. Flick & N. Lederman (Eds.), *Scientific Inquiry and Nature of Science*, (pp. 301-317). Kluwer Academic Publishers: The Netherlands.

⁷² Par exemple, les élèves doivent savoir, entre autres, à la fin de l'enseignement secondaire que la science ne peut fournir de réponse à toutes les questions, ni de réponse systématiquement complète aux questions scientifiques, que les connaissances scientifiques sont provisoires et peuvent subir des modifications et/ou des améliorations, que la science exige des preuves, qu'elle explique et prédit, essaie d'éviter les biais, mais ne prétend pas à la vérité absolue, qu'elle est une activité sociale complexe organisée en contenus disciplinaires et conduite dans différentes institutions selon un certain nombre de principes éthiques et enfin que les scientifiques participent aux affaires publiques en tant que spécialistes et en tant que citoyens.

⁷³ Cette condition est nécessaire mais elle ne garantit pas une mise en œuvre effective des approches épistémologiques (Akerson & Abd-El-Khalick, 2003 ; Lederman, 2004).

l'enseignement de l'épistémologie, en les articulant avec les instructions relatives à la dimension pratique de la démarche d'investigation » et en y adjoignant des contraintes au niveau de l'évaluation (baccalauréat par exemple).

Millar préconisait, il y a déjà une quinzaine d'années : « que les élèves soient investis dans des situations dans lesquelles ils vivent tout ou partie des pratiques effectives des scientifiques » (Millar & Osborne., 1998). On peut trouver actuellement des dispositifs proches de ces préconisations en Collège ou en Lycée (TPE par exemple)... Mais dans des conditions organisationnelles bien différentes de celles qui structurent l'enseignement scientifique dans les cursus habituels.

Partie 2 - Chapitre 3

Les discours des chercheurs à propos de la gestion de l'étude et des méthodologies pour l'enseignement

Il ne s'agit pas ici de décliner de manière exhaustive les résultats des recherches relatives aux nombreux thèmes abordés dans les études didactiques à propos des modalités de gestion de l'étude et des méthodologies d'enseignement. Mes objectifs sont :

- D'abord, de poursuivre des réflexions à propos des principes socioconstructivistes et interactifs (pendant les activités d'enseignement et d'apprentissage, en classe) des DIES ;
- Ensuite, de mettre en évidence des modalités opératoires relatives à la mise en œuvre de ces principes ;
- Enfin, de présenter les objets et les principales méthodologies sur lesquelles s'appuient ces études.

Comment les chercheurs en didactique opérationnalisent-ils, dans leurs propositions, les principes socioconstructivistes relatifs à la gestion de l'étude ?

2.3.1. Expressions du constructivisme et des socioconstructivismes

Le socioconstructivisme dans la gestion de l'étude correspond à une option très généralement partagée par les chercheurs en didactique quand ils discutent des activités en classe relevant de processus d'enseignement apprentissage par problème ou par DIES. Mathé & al. (2008) précisent ainsi que les démarches d'investigation « [supposent] un déplacement d'un point de vue transmission-application vers un cadre socioconstructiviste qui donne davantage de responsabilités aux élèves en termes de développement de démarches et d'élaboration de savoirs. »

Pour Millar & al. (1996), les différents types de situations (situations-problèmes, problèmes ouverts, situation adidactique, méthode PACS) reposent tous sur un paradigme sous-tendu par des hypothèses constructiviste ou socioconstructiviste.

Jonnaert & Laurin (2001) font des propositions en suivant ce paradigme. Ils soulignent les caractéristiques interactives, pour l'élève (sujet individuel), confronté à une situation problématique (interactions élève-objet), et pour les débats entre élèves (interactions relativement à un objet de savoir, rôle du collectif). Plus récemment, Larcher & Schneeberger (2007) insistent sur l'extension aux curriculums formels actuels de cette représentation fondatrice de longue date de l'enseignement souhaité par les didacticiens : « [au moment où] le contexte institutionnel [...] incite les enseignants à une démarche pédagogique fondée sur l'investigation [...], de nombreuses recherches en didactique, basées sur des principes socioconstructivistes, ont déjà travaillé ces contextes pédagogiques ».

L'enseignant devrait alors être médiateur (Weil-Barais & Dumas-Carré, 1998) de manière à, tout en guidant les élèves, leur laisser la possibilité « de choisir, d'argumenter et de discuter la validité de leurs propositions ». Pour Morge et Boilevin (2007, pp. 31-40), l'enseignant doit en effet déléguer aux élèves des activités qui, dans un cadre habituel (Richoux & Beaufils, 2005), leur échappent. Ils construisent ainsi des apprentissages par la réalisation de tâches qui dépassent le simple réinvestissement, qui ne relèvent pas seulement du domaine empirique, et qui permettent l'entrée dans le registre conceptuel. Morge & Boilevin (2007, pp. 47-48)

précisent les rôles (topos) des élèves et des enseignants dans les démarches d'investigation, fournissant des « critères » permettant de les caractériser (cf. § 2.1.2.3).

2.3.2. Analyse des situations de classe dans lesquelles sont mises en œuvre des démarches d'investigation

Les chercheurs qui travaillent sur les caractérisations des situations, sur les analyses de pratiques enseignantes, ou sur les apprentissages des élèves, lorsqu'il y a mise en œuvre de démarches d'investigation, utilisent les mêmes axes d'étude et les mêmes références méthodologiques que ceux qu'ils utilisent pour des recherches portant sur d'autres types situations de classe (autres que celles relevant de DIES).

Les travaux reposent notamment sur la conceptualisation scientifique et les difficultés des élèves, les interactions langagières, le statut de l'expérience et des modèles en physique. L'évolution des recherches et des publications montre l'intérêt des chercheurs à la construction de références théoriques pertinentes au regard de la connaissance de phénomènes didactiques en lien avec les éléments fondamentaux de la construction des savoirs scientifiques en classe. Ces références sont souvent élaborées à partir de concepts issus d'autres disciplines de recherche. Je peux citer ici par exemple :

- À propos de la détermination des connaissances antérieures des élèves, de la conceptualisation et du changement conceptuel, l'importation de concepts issus des psychologies, du constructivisme ou du socioconstructivisme à propos de la détermination des connaissances antérieures des élèves, de la conceptualisation et du changement conceptuel : Giordan & De Vecchi, 1987 ; Vosniadou, 1994 ; Vosniadou & Brewer, 1992 ; Di Sessa, 2002 ; Saljö, 1999 ; Laborde & al., 2002 ; Duit, 2008.
- À propos de la caractérisation des interactions langagières et de leurs fonctions dans la construction des savoirs scientifiques en classe, les apports de la linguistique et des sciences de l'éducation : Lemke, 1990 ; Edwards & Mercer, 1987 ; Scott, 1998 ; Dumas-Carré & Weil-Barais, 1998 ; Mortimer & Scott, 2000, 2003 ; Childs & Mc Nicholl, 2007 ; Ha & Song, 2009.
- À propos du statut de l'expérience et de sa place dans le processus de modélisation, les apports de l'épistémologie des sciences : Johsua & Johsua (1987, 1988) ; Johsua (1989) ; Koulaidis & Tsatsaroni (1999) ; Martinand et les équipes de l'INRP (1994).

Avec Saint-Georges et Flandé (Saint-Georges, 2001 ; Saint-Georges & Calmettes, 2001, 2003 ; Flandé & Calmettes, 2005 ; Calmettes et al., 2008), nous avons travaillé sur l'analyse des interactions langagières en classe de physique. Nous avons pu montrer l'existence de variabilités (quantitative et qualitative : lexique, sens, thème, proposition) :

- Dans les types d'interactions langagières entre enseignants et élèves, en fonction des enseignants et des phases des séances ;
- Dans les types d'interventions des enseignants même lorsqu'ils ont construit ensemble des scénarios de séances.

Partie 2 - Chapitre 4

Recherches sur les discours des étudiants préparant des concours d'enseignement et ceux des enseignants à propos des démarches d'investigation.

Pratiques déclarées.

Dans ce qui suit, le mot “étudiant” fait systématiquement référence à des étudiants qui préparent des concours d’enseignement (Capes ou CRPE). Je serai cependant conduit à signaler en aparté, pour la discussion, la référence à des travaux portant sur les discours de lycéens ou d’étudiants ne préparant pas des concours d’enseignement. Ces travaux qui portent sur des discours à propos de la science seront signalés comme tels.

Les recherches sur les discours des étudiants et des enseignants à propos de l’enseignement et de l’apprentissage scientifiques, des contenus et des démarches, ont été développées depuis de nombreuses années. Elles portent sur les items eux-mêmes, de manière séparée (l’enseignement, ou l’apprentissage, ou les contenus, ou les démarches) mais aussi de manière comparative sur des éléments de discours généraux à propos des démarches d’investigation, et sur des éléments de pratiques déclarées. D’un point de vue méthodologique, c’est par l’intermédiaire d’entretiens ou d’analyse de réponses à des questionnaires que les chercheurs accèdent à des données sur ces items.

Il est important de relever que la spécification des contenus des discours à propos des démarches d’investigation varie selon le cadre théorique (explicite ou implicite) utilisé par les chercheurs en termes d’analyse de la connaissance et du langage (pragmatisme, cognitivisme, psychologie sociale, sociologie, anthropologie).

Dans la littérature anglo-saxonne, on trouve les termes “connaissance” (*knowledge*) et “croyance” (*belief*) sans qu’ils soient toujours définis et explicitement distingués. Les termes “croyance” et “connaissance” sont même parfois utilisés de manière indistincte. Cette remarque est également faite par Abell (2007, p. 1109) : « *The distinction between knowledge and beliefs is not always clear in the research or agreed upon by these researchers* ». Dans la littérature française, ce sont surtout les termes “point de vue”, “conception”, “représentation”, “rapports personnels et institutionnels” et “rapport à” qui sont utilisés, parfois sans que les références théoriques auxquelles ils se rapportent soient clairement explicitées.

Il ne s’agit pas ici, pour l’instant, de porter une attention particulière aux références théoriques sous-jacentes à ces expressions, mais de construire une synthèse (non exhaustive) de résultats de recherche portant sur les discours des étudiants et des enseignants.

J’utiliserai ici le terme “**connaissance**” (sous-entendu, connaissance telle qu’elle est énoncée dans les conditions de la recherche) en le prenant dans un sens générique pour désigner les fondements des contenus de discours, tels qu’ils sont exprimés par les enseignants (écrit ou oral) et analysés par les chercheurs, sans associer pour l’instant ce terme à une référence théorique particulière. Ma position de chercheur relativement à cette problématique (Qu’expriment les enseignants dans des entretiens ou lorsqu’ils répondent par écrit à des questionnaires ?) sera développée dans la troisième partie de cette note. Dans les citations, je garde les expressions des auteurs (représentation, conception, croyance, rapport à).

Afin de donner une certaine unité à cette présentation, en relation avec la problématique de mes travaux, et dans une suite logique avec les résultats

précédemment exposés, je structure l'exposé en référence aux caractéristiques des axes présentés auparavant dans cette note de synthèse (cf. § 1.2.4) :

- Curriculum formel et contextes institutionnels locaux ;
- Savoirs et épistémologies de la discipline de référence et de la discipline scolaire ;
- Gestion de l'étude.

2.4.1. Approches épistémologiques des savoirs et des démarches scientifiques

L'idée, proposée par certains chercheurs, d'associer des démarches d'enseignement et d'apprentissage en classe (DIES, *IBSE*) à des démarches de scientifiques sous-entend que les enseignants pourraient conduire au mieux une démarche de type scientifique en classe quand ils possèdent des connaissances en épistémologie des sciences. Les didacticiens ont donc investi les connaissances des enseignants et des étudiants sur ce sujet en les déclinant suivant différentes thématiques (nature de la science, modalités de construction des savoirs scientifiques).

2.4.1.1. Discours d'étudiants sur la science et sur son enseignement

J'ai analysé (Calmettes, 2005) par l'intermédiaire de la passation de questionnaires, d'un point de vue longitudinal, l'évolution des connaissances d'étudiants préparant le Capes de physique et chimie, du début de leur année de préparation du concours jusqu'au tout début de leur année en tant que stagiaire, avant toute pratique d'enseignement (trois passations du même questionnaire)⁷⁴.

Différents items sont abordés permettant de mettre en évidence des connaissances à propos de l'épistémologie de la discipline de référence (Qu'est-ce que la physique ? À quoi sert la physique ?), de l'enseignement et de l'apprentissage de la discipline scolaire (Pourquoi enseigner la physique au Collège et au Lycée ? Quelles sont les principales difficultés auxquelles sont confrontés les enseignants, en cours de physique ?).

Les réponses fournies à ce questionnaire sont d'abord analysées de manière "manuelle", systématique et structurante de manière à construire des caractéristiques portant sur différents thèmes abordés. Les réponses font ensuite l'objet d'un traitement par un logiciel d'analyse lexicale.

Des exemples de réponses sont donnés entre guillemets et en italiques.

⁷⁴ Remarque : Cette étude est antérieure à la date de la mise en œuvre de la réforme dite de « mastérisation ». Au moment de l'étude, les étudiants, après une licence, préparaient pendant une année le concours. Ils étaient ensuite stagiaires pendant une année avant d'être titularisés. Durant l'année de préparation, ils effectuaient un stage d'observation en classe pendant une semaine. Les aspects didactiques et épistémologiques n'étaient abordés que ponctuellement, au regard des épreuves du concours, dans le cadre de la préparation à l'épreuve orale sur dossier (1/2 contenus scientifiques, 1/2 mise en œuvre d'une programmation de séquence ou de séance).

En ce qui concerne la discipline de référence (la physique), les résultats mettent en évidence un noyau de connaissances que l'on peut caractériser par : « la physique permet de comprendre (d'expliquer) les phénomènes de la vie de tous les jours, la matière, le monde, l'univers ».

Autour de ce noyau, de façon évolutive, et de manière plus ou moins prégnante selon les profils, on peut placer des éléments se rapportant aux outils théoriques de la physique (lois, modèles, concepts, théories), aux méthodologies (expérience, expérimentation), aux capacités attendues chez des scientifiques, à ce qui donne de la valeur aux propositions scientifiques (rigueur, critique, curiosité), et aux impacts culturels et sociétaux des sciences.

L'épistémologie scolaire de la discipline est caractérisée, de manière relativement uniforme dans le temps de la recherche par des finalités : « *la physique correspond à un enseignement à propos de phénomènes de la vie de tous les jours, du monde et de l'univers* » ; « *[... Les] connaissances présentent des spécificités (outils théoriques; méthodologie)* » ; « *On enseigne la physique pour former les scientifiques de demain, pour donner le goût aux sciences, pour développer une culture et pour éduquer des citoyens.* »

Les difficultés liées à l'enseignement sont de trois ordres : la « *complexité* » de la discipline, notamment l'articulation entre « *l'abstrait et le concret* », la place de l'expérience et l'utilisation des mathématiques ; la prise en compte des « *conceptions erronées des élèves* », la nécessité de « *maintenir l'intérêt pour tous les élèves* » malgré l'hétérogénéité des publics. Les réponses évoquant des références précises en termes de méthodes d'enseignement et d'apprentissage montrent que les enseignants stagiaires (à la fin donc de l'étude longitudinale) ne semblent pas vouloir limiter l'enseignement à une transmission directe de connaissances (de savoirs scientifiques) mais essayer de prendre en compte d'abord les difficultés liées à « *l'affrontement* » avec la discipline elle-même, et ensuite ce qui relève des démarches scientifiques.

Si cette étude permet de mettre en évidence des caractéristiques des connaissances des étudiants/enseignants stagiaires à propos de l'épistémologie de la physique et de l'épistémologie scolaire, il n'est pas possible, de manière statistiquement probante, ni de montrer l'existence de profils, ni de faire émerger des relations d'équivalences entre des connaissances exprimées à propos de l'épistémologie de la physique savante et d'autres énoncées à propos de l'épistémologie de la physique enseignée.

Les réponses des étudiants ont globalement sur ces items une certaine homogénéité. On peut donner deux explications d'ordre méthodologique à ce fait. D'une part, les questions étaient d'ordre très général. D'autre part, les réponses étaient données par des étudiants engagés dans une préparation à un concours dont l'uniformisation et l'absence de contact avec la pratique enseignante ne permettent peut-être pas encore de réelle différenciation⁷⁵.

⁷⁵ On verra par la suite que les connaissances des enseignants sur ces items peuvent avoir une plus grande variété.

Mais les manières dont sont articulées les connaissances les unes aux autres peuvent varier et elles conduisent à déterminer des idéaltypes (des profils) sans que ceux-ci soient, d'une part, représentatifs de connaissances d'un enseignant en particulier (le traitement des données est statistique et il porte sur l'ensemble des réponses), et, d'autre part, sans qu'ils soient strictement différenciables dans la mesure où il existe de nombreux points communs entre ces idéaltypes.

Remarque : Des idéaltypes purement statistiques

Dans une étude portant sur des connaissances d'enseignants, Robardet & Vérin (1998) notaient que, d'un point de vue épistémologique (c'est-à-dire relatif aux connaissances des enseignants sur les savoirs et sur les démarches), il paraît difficile selon certains chercheurs⁷⁶, d'associer un idéaltype de connaissances à un enseignant en particulier : « Il ne serait pas rare de rencontrer chez le même individu une certaine hétérogénéité de croyances relatives à la science et à son fonctionnement » (variabilité intraindividuelle).

Pour Roletto (1998) aussi, les enseignants expriment à propos de l'épistémologie des sciences des « représentations complexes » d'un point de vue logique. La « représentation majoritaire » relativement à la « nature des connaissances scientifiques [... est ainsi] réaliste quant à [ses] objets ; inductiviste quant à [ses] démarches ; relativiste et contextualiste quant à [son] statut ». Cette « représentation » accorde à l'observation un statut essentiel, aux faits expérimentaux la charge de permettre la remontée conceptuelle ; et elle conduit à exprimer que les savoirs sont ainsi objectivés scientifiquement.

Des rapprochements peuvent être faits entre les résultats de cette étude et ceux obtenus aux États-Unis par Buffler & al. (2009) qui ont étudié les discours de lycéens en fin de cursus. Il ressort que, dans les deux cas, les caractéristiques de la physique sont :

- Son objet : développer des savoirs sur la nature, à propos du monde ;
- Ses outils : théories, concepts, modèles, lois ;
- Des méthodes : observation et expériences.

La physique scolaire, quels que soient les niveaux d'enseignement considérés, et quels que soient les pays considérés, semble ainsi, du moins à travers le discours des étudiants et des lycéens, posséder une espèce de monolithisme caractéristique.

Les auteurs déterminent statistiquement, à partir de certains critères (*the nature of scientific knowledge, the origin of laws or theory, the purpose of scientific experiments in relation to theories, the role of creativity in science experimentation, the precedence of theoretical and experimental results*) des idéaltypes, qu'ils nomment *modellers, experimenters, examiners, discoverers*. Ils ajoutent que, d'une part il existe de nombreux points communs entre ces idéaltypes (la connaissance permet de décrire le comportement (*behaviour*) de la nature ; les théories sont construites et validées grâce à l'expérience), et, d'autre part, il n'est pas évident d'associer un idéaltype à un enseignant en particulier.

⁷⁶ Par exemple, Koulaïdis & Ogborn (1989), "Philosophy of science : an empirical study of teachers views", *International Journal of Science Education*, 11, 2, pp. 173-184.

2.4.1.3. Transmission de savoirs épistémologiques dans les activités basées sur la mise en œuvre des démarches d'investigation

Pélissier & al. (2007), Pélissier & Venturini (2010), Pélissier & Venturini (2012) s'intéressent à la possible transmission de savoirs épistémologiques par les activités liées aux DIES en classe.

Les auteurs s'appuient sur différents travaux en langue anglaise⁷⁷ réalisés à propos de l'enseignement d'une discipline voisine de la physique (la biologie). Ils relèvent que si l'enseignant a la volonté de transmettre de tels savoirs par les activités en classe et s'il réalise un travail d'appropriation adéquat, il est possible de repérer, d'une part chez l'enseignant, dans la classe, des « éléments explicitement en lien avec les objectifs visés », d'autre part, chez les élèves, des « types de conceptions sur la nature de la science identifiés dans les activités ». Par extension à l'enseignement de la physique, il semble donc que l'enseignement contextualisé par des contenus épistémologiques « peut avoir un effet sur la manière dont les élèves comprennent la nature de la science » (Pélissier & Venturini, 2012). Il devient alors nécessaire de discuter, sur ce point, de l'éventuel lien entre les connaissances et les pratiques des enseignants en classe.

La revue de travaux réalisée par Pélissier & Venturini (2012) met en évidence à ce propos des résultats mitigés.

Pour Brickhouse (1990), Zeidler & Lederman (1989), mais aussi pour Lederman (1999), il peut exister effectivement un rapport étroit entre les connaissances des enseignants, les pratiques de classe et les points de vue adoptés par les élèves sur les

⁷⁷ Il s'agit des travaux de Brickhouse (1990), Dushl & Wright (1989), Lederman (1999), Nott & Wellington (1996), Tobie & Mc Robbie (1997), Water-Adams (2006) et de Zeidler & Lederman (1989).

Brickhouse, N.W. (1990). Teacher's beliefs about the nature of science and their relationship to classroom practice. *Journal of Teacher Education*, 6(3), pp. 53-62.

Duschl, R. & Wright, E. (1989). A case study of high school teachers' decision making models for planning and teaching science. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(6), pp. 467-501.

Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice : factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research of Science Teaching*, 36(8), pp. 916-929.

Nott, M., & Wellington, J. (1996). *Probing teachers' views of the nature of science: How should we do it and where should we be looking?* In G. Welford, J. Osborne, & P. Scott (Eds.), *Research in Science Education in Europe* (pp 283-295). Falmer Press: London.

Tobin, K., & McRobbie, C. J. (1997). Beliefs about the nature of science and the enacted curriculum. *Science and Education*, 6(4), pp. 335-371.

Waters-Adams, S. (2006). The Relationship between Understanding of the Nature of Science and Practice: The influence of teachers' beliefs about education, teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 28(8), pp. 919-944.

Zeidler, D. L., Lederman, N. G. (1989). The effects of teachers' language on students' conceptions of the nature of science. *Journal of Research of Science Teaching*, 26(9), pp. 771-783.

problématiques épistémologiques. Associée à ces résultats, on trouve l'idée que, "améliorer" les connaissances des enseignants par la formation conduira à terme à favoriser, par une espèce de lien causal, les apprentissages des élèves. Des études menées à partir de cette hypothèse, semblent effectivement la valider : Pélissier et Venturini (2012) citent ici les études de cas réalisées par Duschl & Wright (1989), travaux portant sur des pratiques déclarées, et celles menées par Brickhouse (1990) qui a travaillé à partir d'entretiens et sur des analyses de pratiques effectives.

Cependant, d'autres études conduisent à des résultats bien différents. Tobin & Mc Robbin (1997), Zeidler & Lederman (1989), Lederman (1999) montrent ainsi que :

- Il est difficile de distinguer les pratiques d'enseignants qui ont des connaissances différentes sur la nature de la science ;
- Il n'y a pas de relation évidente entre les connaissances des enseignants sur la nature de la science et la manière dont ils ordonnent les activités en classe ;
- Finalement, si des objectifs d'ordre épistémologique ne sont pas explicitement fixés pour l'enseignement, les connaissances des enseignants n'influencent pas nécessairement leurs pratiques.

D'autres priorités semblent peser sur l'organisation des séances : autres objectifs d'enseignement, motivation des élèves, évaluations, contraintes matérielles et temporelles.

Il semble aussi parfois difficile de montrer une causalité entre des connaissances sur la nature de la science et les références des activités de classe. Il est même possible que ce soit les références aux situations d'enseignement et d'apprentissage qui influencent les connaissances des enseignants à propos de la nature de la science (cf. aussi § 2.2.3.2). Pour Pélissier & Venturini (2012), « ce qui apparaît dans les pratiques des enseignants comme influencé par leur compréhension de la science ne peut pas être interprété sans prendre en considération leurs convictions et leurs expériences en matière d'enseignement, ainsi que d'autres contraintes qui pèsent sur les pratiques, comme les instructions d'enseignement ». C'est également ce que relèvent, par exemple, Nott & Wellington (1996), ou Waters-Adams (2006).

2.4.2. Enseignement, apprentissage et savoir scientifique

Certains chercheurs abordent de manière globale des éléments de référence d'ordre épistémologique et d'autres référencés à la gestion de l'étude, voire aux connaissances et aux pratiques. Les distinctions que j'ai proposées précédemment (entre connaissances d'ordre épistémologique et connaissances liées à la gestion de l'étude) ne sont alors pas toujours possibles.

C'est le cas de Robardet (1998). De manière implicite, l'auteur pose dans son analyse que les connaissances des processus d'apprentissage possèdent les mêmes caractéristiques que les connaissances des processus conduisant à construire (ou à poser) une image scientifique du monde.

Dans le même sens, Pélissier & Venturini (2012) indiquent, après une revue de travaux que « les conceptions des enseignants sur la nature de la science entretiennent

des relations étroites avec des conceptions sur l'enseignement et l'apprentissage [...] si bien qu'elles sont difficiles à extraire isolément ».

Gunstone & al. (1994), Gunstone & White (1998), en s'appuyant sur des questionnaires, des entretiens portant sur l'apprentissage et l'enseignement, et sur des résultats antérieurs de recherches⁷⁸, parlent à ce propos d'"imbrication" entre les connaissances sur l'apprentissage, sur la nature de la physique et sur des aspects pratiques de la physique. Dans cette imbrication, les idées qu'ont les enseignants sur l'apprentissage sont souvent centrales : « leurs idées sur les objectifs et la nature de la science en [découlent alors] de manière logique ».

Robardet (1998), après avoir procédé à un recueil de données (questionnaire) concernant les connaissances des enseignants débutants à propos de l'enseignement des sciences, propose une structuration des réponses en deux postures principales (tous les termes cités sont ceux de l'auteur) : une « représentation "naturaliste" » et une « représentation "antinaturaliste" ».

Ces deux « représentations » correspondent, à grands traits, à l'inductivisme naïf et au déductivisme naïf. En littérature anglaise, on trouve parfois les termes *Observation Prime* pour la première et *Theorie prime* pour la seconde.

L'auteur critique la posture "naturaliste" et notamment les transitions processuelles inductives, de l'objet étudié vers le savoir théorique. En particulier, selon l'auteur, la construction d'un phénomène nécessiterait d'abord un cadre théorique et méthodologique pour observer le monde (contre l'inductivisme naïf, Chalmers, 1976/1987, pp. 38-50). Cette première « représentation » (naturaliste) paraît compatible, selon Robardet & Vérin (1998), avec l'assimilation d'une démarche scientifique à une méthode programmée et unique. Ces auteurs relèvent également que « pour de futurs enseignants, les connaissances scientifiques apparaissent comme cumulatives [...] Chaque connaissance constitue un acquis non révisable sur lequel d'autres connaissances viennent ensuite s'ajouter. Celles-ci sont ainsi souvent considérées comme vraies, définitives et non admises provisoirement ».

Robardet (1998) décrit ensuite ce qu'est une « représentation » "antinaturaliste". Celle-ci prend en compte le fait que, « face à un problème à résoudre, l'observation est guidée par des considérations théoriques posées *a priori* et génératrices d'hypothèses que l'expérience devra valider ou invalider. Les connaissances sont alors « construites par l'élève lui-même selon un processus ni linéaire ni progressif, mais fortement associé à la résolution du problème ». On retrouve ici en sous-basement

⁷⁸ Notamment Brickhouse & Bodner (1992), Haggerty (1992), Hewson & al. (1995).

Brickhouse, N. & Bodner, G. M. (1992). The beginning science teacher : Classroom narratives of convictions and constraints. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 471-485.

Haggerty, S. (1992). Student teachers' perceptions of science and science teaching. In S. Hill (Ed.), *The history and philosophy of science in science education* (Vol. I, pp. 483-494).

Hewson, P. W., Kerby, H. W. & Cook, P. A. (1995). Determining the conceptions of teaching science held by experienced high school science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, pp. 503-520.

certaines des caractéristiques et des phases d'un apprentissage constructiviste : l'élève face à un problème, la construction des connaissances par l'élève, la validation des connaissances par l'expérience. Pour Robardet & Vérin (1998), il y a alors une certaine compatibilité entre les deux « tendances constructivistes », pour l'apprentissage et pour les savoirs scientifiques.

2.4.3. Connaissances de l'enseignant et situations de classe

L'intérêt des chercheurs est aussi porté sur l'origine des connaissances des enseignants et sur la manière dont elles sont éventuellement utilisées, traduites ou transposées (*translate*) dans les situations de classe.

Les connaissances des enseignants semblent avoir *in fine* des influences sur leurs pratiques et les modalités de gestion des situations dans la classe qu'ils mettent en œuvre (Keys & Bryan, 2001 ; Grindstaff & Richmond, 2008 ; Brown & Melear, 2006), et ensuite sur les apprentissages. Pour Gunstone & White (1998), il existe ainsi « un large éventail d'idées et de croyances concernant l'enseignement et l'apprentissage » qui influencent « fortement [les] attitudes [des enseignants] dans la pratique de classe et donc leur approche concrète de l'enseignement de la physique. »

Quant à l'origine de ces connaissances, Désautels & Larochelle (1998) précisent que, d'après leurs recherches, les « postures épistémologiques » des enseignants, du primaire à l'Université, correspondent au contenu implicite des « curriculums, c'est-à-dire [...] à une] version empirico-réaliste de la cognition en général et de la production des savoirs scientifiques en particulier ». On retrouve ces résultats dans d'autres publications, cf. par exemple Lederman (1992), Millar (1998), Duit (1999).

Mais, pour certains chercheurs, la grande variété de connaissances entremêlées (cf. la complexité de la représentation majoritaire faite par Roletto ci-dessus) génère une certaine incohérence au niveau des situations et des apprentissages, notamment à propos de la nature de la science (*NOS*) et des possibilités de l'investigation (*inquiry*).

Pour Windschitl (2002), par exemple, « *despite the ubiquity of the terme « inquiry » in science education literature, little is known about how teachers conceptualize inquiry, how these conceptions are formed and reinforced, how they relate to work done by scientists, and if these ideas about inquiry are translated into classroom practice. Findings indicate that [teachers] shared a tacite framework of what it means to « do science » which shaped their investigations and influenced reflections on their inquiries* ».

Cette boucle {connaissances – activités d'investigations en classe – connaissances} ne conduit pas finalement à des modifications profondes, par exemple sur les articulations qui seraient pourtant nécessaires (selon les didacticiens et les épistémologues), entre théorie et hypothèse : « *for example, that a hypothesis functions as a guess about an outcome, but is not necessarily part of a larger explanatory system ; that background knowledge may be used to provide ideas about what to study, but this knowledge is not in the form of a theory or other model ; and*

that theory is an optional tool one might use at the end of a study to help explain results » (Windschitl, 2004).

2.4.4. Connaissances et pratiques déclarées d'enseignants débutants en physique, à propos des DIES

J'ai mené également une recherche sur les connaissances d'enseignants débutants, à propos de la mise en œuvre effective des DIES en classe – ce qui correspond à des pratiques déclarées (Calmettes, 2011b). D'un point de vue méthodologique, les enseignants, 82 professeurs stagiaires de physique et chimie de 4 académies, ont répondu à un questionnaire comportant des questions à choix multiples et des questions ouvertes. Seules les réponses données par des enseignants stagiaires en collège sont ici prises en compte.

Les questions permettent d'aborder les méthodes d'enseignement et d'apprentissage, la mise en œuvre des DIES, les modalités de préparation des séances. On y retrouve aussi la question « Pourquoi enseigner la physique ? » précédemment utilisée dans une autre étude (§ 2.4.1.2). Les réponses sont traitées manuellement, de manière systématique pour déterminer des critères d'analyse, puis certaines ont fait l'objet de traitements statistiques (y compris en essayent de déterminer des co-variations) ou de traitements par logiciel d'analyse lexicale.

Le traitement des données a pour objectif de déterminer des idéaltypes de connaissances exprimées par les enseignants relativement aux DIES, à ses références épistémologiques, et à leurs mises en œuvre en classe. Ces idéaltypes possèdent, comme ceux qui ont été présentés précédemment, des caractéristiques communes et d'autres différenciatrices⁷⁹.

Les caractéristiques communes des idéaltypes sont :

- La volonté de mettre en œuvre des échanges et des débats dans le cadre d'un travail commun visant l'institutionnalisation des savoirs ;
- La définition des DIES comme « outils pédagogiques » adaptés pour permettre aux élèves d'apprendre les sciences⁸⁰. Les démarches d'enseignement, c'est-à-dire les mises en œuvre, par l'enseignant, d'activités à base de démarches d'investigation, apparaissent alors clairement comme des conséquences de ces processus d'apprentissage.

Les expressions entre guillemets et en italique sont des extraits de réponses.

⁷⁹ Dans les descriptifs des idéaltypes, les termes “tutelle” et “médiation” font référence aux définitions adoptées par Weil-Barais & Dumas-Carré (1998). Dans le texte qui suit, les textes extraits des réponses des enseignants sont placés entre guillemets.

⁸⁰ Lors d'une séance de synthèse dans un séminaire national portant sur l'enseignement intégré de sciences et de technologie au collège, les participants affirment dans le même sens que, « en conclusion, la démarche d'investigation est bien une démarche pour l'élève et par l'élève » (Vanoosten, M., 2007). Explicitement, les DIES, ici dans une perspective d'interdisciplinarité et d'intégration disciplinaire sous la responsabilité d'un unique enseignant, est donc définie avant tout comme une démarche pour l'apprentissage.

Mots-clés spécifiques de l'idéaltype 1 : Aspects empiriques et inductivistes de la science ; enseignement par tutelle (environ 50% des réponses).

Dans les séances mettant en œuvre des DIES, l'activité des élèves est centrée essentiellement sur l'articulation entre problème, observation, hypothèse et expérience. Pendant l'activité, il s'agit de rechercher « *un accord entre l'hypothèse et les résultats de l'expérience* ». La question posée au début de la séance doit être simple, logique, amusante (utilisation d'extraits de planches de bande dessinée ou de situations ludiques de la vie de tous les jours), exposée dans un langage commun (de tous les jours).

L'enseignant guide le travail des élèves (tutelle), dans toutes les étapes, y compris, si la durée des séquences le permet, jusqu'au réinvestissement et à l'évaluation. Il structure ainsi les avancées des élèves lors de la formulation des hypothèses et de la construction des protocoles des expériences. Il est important pour lui de maîtriser d'éventuelles dérives (liées aux connaissances initiales erronées par exemple) le plus rapidement possible, d'éviter des divergences non prévues, et donc d'« *écarter rapidement* » les « *fausses pistes* » et les « *expériences impossibles* ».

En cas de difficultés dans une séance (contingence), les objectifs et les déroulements sont modifiés pour la séance suivante de manière à « *éviter de nouveau les problèmes* ». Les difficultés liées à des imprévus, à des incertitudes, à des aspects matériels apparaissent donc relativement peu dans les réponses liées à cet idéaltype.

Il existe une certaine correspondance entre l'approche inductiviste ou empirique (épistémologie de la discipline de référence) et l'option correspondant à un guidage strict par tutelle (épistémologie scolaire).

Mots-clés spécifiques de l'idéaltype 2 : La science entre empirie et théorie, hypothèses et expériences, tutelle obligée (environ 25% des réponses)

L'ensemble des moments prescrits jusqu'à l'institutionnalisation est mis en œuvre dans chaque séance.

Il est particulièrement important de confronter et d'articuler les savoirs « *théoriques* » de la science avec les hypothèses et les résultats des expériences ; de montrer la « *cohérence* » des « *constructions théoriques* ». Dans cette optique, il est nécessaire de favoriser les réflexions, d'utiliser, avec « *rigueur* » les « *concepts* » et les « *langages scientifiques* ». Dans les réponses relevant de cet idéaltype, on observe souvent l'expression d'une difficulté liée aux limites des programmes. Les élèves proposent des explications « *justes... mais sortant des programmes* ».

Le point de départ de la séance est une question formulée le plus souvent de manière scientifique (la problématisation est de fait incluse dans la question) ; mais quelquefois, pour « *essayer de motiver les élèves* », ce peut être une question proche de « *la vie quotidienne* ».

Le rôle de l'enseignant est difficile car il doit tout à la fois permettre les réflexions des élèves et même favoriser l'expression éventuelle « *d'hypothèses ou de connaissances erronées* » ; et donner du temps... Mais la séance a une durée limitée. L'équilibre est « *difficile à trouver* ». Finalement, sous ce qui est perçu comme des contraintes (arriver au bout des objectifs prévus dans la durée de la séance), c'est plutôt le mode tutelle qui est favorisé. Les erreurs formulées par un élève donnent lieu rapidement à une « *correction* » par les autres élèves ou, le plus souvent, par l'enseignant.

Mots-clés spécifiques de l'idéaltype 3 : Démarches, médiation enseignante et expression de valeurs (environ 25% des réponses)

L'important est davantage la démarche que les savoirs. L'accent est essentiellement mis, en ce qui concerne le rôle de l'enseignant, sur deux moments qu'il doit gérer : la problématisation et l'institutionnalisation. Le reste des activités est réalisé le plus possible uniquement par les élèves, en « *autonomie* », en groupes. Il s'agit de rendre « *les élèves complètement acteurs* », notamment pour la construction des hypothèses, des expérimentations et pour l'analyse des résultats.

Le plus difficile pour l'enseignant est ici la formulation de la question de départ. Il faut qu'elle soit suffisamment ouverte pour qu'il y ait réellement des hypothèses, des divergences, des débats... Mais suffisamment fermée pour que les élèves arrivent à progresser dans la construction des savoirs scientifiques. L'enseignant est plutôt médiateur. Il est « *patient* », donc « *[il laisse] du temps* ». Il « *[intervient peu]* ». Son rôle est surtout de « *motiver les élèves* » et de les « *encourager* ». Les élèves doivent avoir « *confiance en eux* », « *prendre des initiatives* », être « *critiques vis-à-vis d'eux-mêmes* », savoir qu'ils peuvent se tromper (« *oser se tromper* »), les limites de la science.

C'est en suivant cet idéaltype que l'on trouve le plus souvent exprimée l'idée que les DIES ont pour référence les « *démarches des chercheurs* » dans les domaines scientifiques.

Les réponses à la question « Pourquoi enseigner la physique ? » mettent en évidence une certaine polymorphie dans les réponses avec cinq items principaux :

1. Apporter une culture scientifique de base pour le citoyen et pour permettre de faire des études supérieures,
2. Comprendre et expliquer des phénomènes de la vie de tous les jours,
3. Susciter la curiosité vers le monde et la nature,
4. Développer une démarche scientifique (curiosité, rigueur, raisonnement, cohérence),
5. Développer les échanges et le partage de savoirs.

Il apparaît clairement, d'un point de vue statistique, que le quatrième item est particulièrement associé à l'idéaltype 2 et que le cinquième item est particulièrement associé à l'idéaltype 3. Ces deux items et ces deux idéaltypes sont les plus proches d'une acception socioconstructiviste pour les activités en démarches d'investigation. Ils représentent environ 50% des réponses.

Autrement dit, en reformulant :

- L'idéaltype 3 correspondant de manière distinctive à la valorisation des démarches comme outils de médiation (pour l'enseignant) durant tout le déroulement et comme outil de développement socio-psycho cognitif (pour les élèves) est associé à l'idée qu'enseigner la physique c'est d'abord, de manière cohérente, développer les échanges et le partage de savoirs.
- L'idéaltype 2 correspondant à une construction scientifique, entre référent empirique et registre du modèle (concept, théorie, relations) est associé à l'idée qu'enseigner la physique, c'est développer des compétences qui confortent la valeur du savoir scientifique par la rigueur et la cohérence. Mais sous ce qui est exprimé comme des contraintes (matériels, durées), le travail de construction des savoirs par les élèves apparaît finalement limité et l'enseignant, de manière contrariée, prend alors davantage un rôle de tutelle plutôt que de médiateur.

2.4.5. Connaissances, pratiques et curriculum

Les résultats des recherches sont mitigés en ce qui concerne les relations entre les connaissances d'ordre épistémologique relatives à la discipline de référence et les connaissances d'ordre épistémologique relatives à la discipline scolaire.

Par exemple :

- Pour Liang & Tsai (2010), il y aurait une certaine cohérence entre ces deux items (& 2.4.5.1).
- Pour Triquet & al. (2012), les enseignants pourraient avoir des connaissances sur ces items différenciées (§ 2.4.5.2). C'est aussi ce que nous, Calmettes & Saint-Georges (2000), avons mis en évidence dans une recherche portant sur le statut de l'expérimental en classe de sciences.
- Pour Luft (2009), les relations ne sont pas clairement identifiées (§ 2.4.5.3).

Pour d'autres chercheurs, d'autres considérations sont à prendre en compte (§ 2.4.5.4) : l'expérience des enseignants (Souza Barros & Elia, 1998 ; Luft, 2001), leur connaissance des milieux scientifiques (Crawford, 2007 ; Windschitl, 2001), les difficultés d'apprentissage des élèves (Roering & Luft, 2004).

D'une manière générale, ces résultats recourent ceux de Gess-Newsome (2002) qui relève que si les connaissances sur la nature de la science et sur l'investigation scientifique ont effectivement à voir avec les types de démarches souhaitées pour l'enseignement, il n'est pas possible de mettre en évidence de manière systématique, même chez des enseignants possédant une bonne culture sur ces aspects, des mises en œuvre de démarches en classe y faisant référence.

2.4.5.1. Une étude montrant une certaine cohérence entre les connaissances d'ordre épistémologique sur la science et sur la discipline scolaire

Liang & Tsai (2010) ont travaillé sur la problématique des relations entre les « croyances » relatives à l'épistémologie des sciences (*SEBs = scientific epistemological beliefs*) et les « conceptions » de l'enseignement scientifique (*COLS = conceptions of learning science*) chez des étudiants, futurs enseignants. Comme précédemment indiqué (Abell, 2007, p. 1109), il ne semble pas ici que les auteurs différencient de manière nette les croyances et les connaissances.

Les chercheurs ont montré qu'il existait globalement une certaine cohérence entre les connaissances en épistémologie des sciences et les connaissances sur l'enseignement des sciences dans le sens où les activités prévues et construites pour la classe semblaient mettre en relation des finalités qui correspondaient à celles de la construction des savoirs scientifiques en laboratoire. Les auteurs distinguent cependant différents niveaux (*level*) de cohérence dans les cas qu'ils étudient, en fonction des relations que les enseignants font entre expériences, théorie, connaissances. Ces niveaux sont associés à des mots-clés : *source* (la connaissance est d'origine externe), *certainly* (vérité scientifique), *development* (élaboration), *justification* (les résultats expérimentaux valident la connaissance).

2.4.5.2. Des différences possibles entre les connaissances d'ordre épistémologique sur la science et sur la discipline scolaire ; la place des curriculums

D'autres travaux mettent en évidence une possible différenciation entre les connaissances épistémologiques des enseignants sur la physique comme discipline de référence, puis comme discipline scolaire.

La perception et l'interprétation des contenus curriculaires par les enseignants auraient une certaine importance dans la compréhension de cette différenciation. En tant que textes prescripteurs, les curriculums formels pourraient imposer, chez les enseignants, la mise en œuvre d'activités différentes, d'un point de vue de leurs références épistémologiques, de leurs connaissances en épistémologie des sciences.

Triquet & al. (2012) ont étudié les « représentations » d'enseignants débutants (en formation initiale en IUFM) relativement aux DIES, en les déclinant selon les épistémologies de la discipline de référence et de la discipline enseignée. Dans les travaux, des questionnaires de type Q-Sort sont utilisés afin d'étudier les « représentations » et les « pratiques déclarées ».

Les items retenus pour caractériser les connaissances des enseignants sont le statut du problème et des hypothèses, la place et le rôle de l'expérimental dans la production des savoirs en laboratoire et dans l'enseignement, l'interaction sociale et la responsabilité scientifique.

Les chercheurs repèrent, du point de vue de l'épistémologie de la discipline, « la persistance d'un inductivisme naïf généralisé » (l'observation est première) qui est, selon eux, « hérité, pour chacun, d'un vécu d'élève, puis d'étudiant confronté à des travaux pratiques coupés des enseignements théoriques, pour lesquels l'expérience tient une place première » (idem position naturaliste de Robardet, 1998, § 2.4.2). Cette approche persiste durant l'année de stagiairisation. Les auteurs y voient trois raisons : « la relative faiblesse des apports en épistémologie lors de la formation, l'absence d'expérience de recherche chez les enseignants, et surtout la concurrence avec des pratiques d'enseignement, au sein même des établissements, qui demeurent largement inductivistes ».

En ce qui concerne l'enseignement, deux modalités sont envisagées : la « conception » appelée « inductiviste » et la « conception » dite « investigation ».

La « conception » « inductiviste » correspond à des processus d'enseignement fondés sur l'induction puis la généralisation immédiate, les savoirs étant « dévoilés » par l'expérience. Il correspond à cette « conception » un enseignement transmissif avec une vision « progressive, linéaire et guidée de la démarche » d'enseignement associée à une vision « traditionnelle, empirique de l'apprentissage par conformation au discours structuré et progressif de l'enseignant ».

La « conception » « investigation », d'inspiration socioconstructiviste selon les auteurs (tout commence par un problème) s'appuie sur « la nécessité de mettre l'élève en situation d'acteur [...] Les connaissances se construisent dans un processus d'interactions sociales ».

De manière qui peut sembler contradictoire au regard des « représentations » relatives à l'épistémologie de la discipline, la deuxième « conception » est majoritaire (près de 60% des réponses à la fin de l'année de formation). De fait, les enseignants stagiaires envisagent bien, et de manière affirmée, deux modalités différentes de la production de savoirs scientifiques : inductiviste dans le monde de la recherche, socioconstructiviste dans l'enseignement.

Selon les auteurs de la recherche, il reste à prendre avec précaution ces résultats relevant d'éléments de pratiques déclarées et qui relèvent finalement surtout d'un « certain conformisme à la norme institutionnelle écrite » (curriculum).

Monique Saint-Georges et moi (Calmettes & Saint-Georges, 2000) avons conduit une recherche dont l'objectif était de comparer le statut de l'expérimental dans l'enseignement des sciences, en prenant en compte une analyse des textes institutionnels, les connaissances exprimées par les enseignants (45 enseignants débutants et 45 enseignants expérimentés tuteurs de stages) et, pour certains (des enseignants débutants), l'observation de leurs pratiques ordinaires et des entretiens post-séances.

Ces trois aspects correspondent à ce que nous avons appelé respectivement, le « souhaité » (les textes), le « dit » (les connaissances exprimées relativement à

l'épistémologie des sciences et plus particulièrement donc à propos du statut de l'expérimental), le "fait" (les pratiques).

La comparaison entre le "souhaité" (analyse des textes par les didacticiens) et le "fait" (analyse de pratiques) met en évidence des écarts au niveau épistémologique. De la richesse initiale, dans le "souhaité" institutionnel (finalités), en termes d'épistémologie par notamment la construction des lois et des modèles, et en termes d'enseignement et d'apprentissage, par une approche socioconstructiviste (apprentissages favorisés par l'expérimentation et par la confrontation), il ne reste souvent finalement que peu dans les situations observées en classe où la vérification des lois et le guidage fort des activités des élèves semblent être communs.

Mais l'analyse du "dit" (analyse systématique et analyse par logiciel d'analyse lexicale) permet de discuter des raisons de ces écarts.

Dans certains cas, ces écarts peuvent être liés à la volonté de l'enseignant de conserver une certaine coutume didactique privilégiant les fiches de travaux pratiques plus ou moins détaillées mais aboutissant toujours à une atomisation des activités. Dans d'autres cas, ce sont la perception de contraintes matérielles, temporelles ou institutionnelles (notamment les évaluations) et le désir d'être "efficace" en terme de « *faire ce qui est prévu dans le temps imparti* » (extrait d'un entretien) qui « *contraignent* » l'enseignant (entretien) à conduire une réduction épistémologique des activités (passage d'une investigation à des activités encadrées). Et cette réduction existe même pour des enseignants exprimant par ailleurs des connaissances en accord avec le "souhaité", avec les enjeux épistémologiques de l'enseignement scientifique.

Dans le même sens, pour Lee & Witz (2009), si les idées portées par l'investigation ou par les programmes SSI (*Socio Scientific Issues*) paraissent généralement acceptées par les enseignants, leurs mises en œuvre présentent de grandes difficultés (*burden*) car elles sont trop éloignées des préoccupations des enseignants dans la classe.

2.4.5.3. Des relations peu identifiables entre les connaissances d'ordre épistémologique sur la science et sur la discipline scolaire

Dans une large étude réalisée auprès d'une centaine d'enseignants et procédant d'un point de vue méthodologique qualitativement et quantitativement, par des entretiens et des observations de séances de classe, et en prenant appui sur des résultats d'autres recherches⁸¹, Luft (2009, p. 2358) indique que les « croyances » des enseignants (*beliefs*) sont importantes dans la mesure où elles ont une influence sur la gestion de la classe (*classroom management*), sur les décisions (*instructional decisions*) et sur les « représentations » à propos des contenus scientifiques (*representation of the content*), sur les objectifs. Mais il semble, selon l'auteur, que les types de relations entre « croyances » et pratiques (observées) ne puissent pas toujours être très clairement identifiés et compréhensibles.

⁸¹ Luft s'appuie notamment sur les publications de Jones & Carter (2007), de Pajares (1992) et de Richardson (1996).

En conséquence, Luft (2009, p. 2380) indique, en termes de propositions pour l'enseignement et pour la formation, qu'il est nécessaire :

- Pour les enseignants de posséder des connaissances sur la nature et la structure de la discipline qu'ils enseignent ;
- D'un point de vue curriculaire, de rendre possible la traduction pertinente de ces connaissances dans leur activité en classe.

Il convient de noter ici combien la connaissance des enseignants n'implique pas une action comme une sorte d'"image" pratique de cette connaissance ; et combien les connaissances qu'ont les enseignants sur les épistémologies scientifiques et scolaires n'impliquent pas la possibilité d'une l'action dans le sens que, eux-mêmes, pourraient pourtant souhaiter (cf. Gess-Newsome, 2002).

2.4.5.4. La prise en compte d'autres variables : l'expérience et la formation des enseignants, la connaissance des milieux scientifiques, les difficultés d'apprentissage des élèves

Afin de rendre compte des décalages entre connaissances et pratiques, l'influence de diverses variables est étudiée par les chercheurs. Parmi celles-ci, l'expérience professionnelle et la formation des enseignants, la connaissance des milieux scientifiques et les difficultés d'apprentissage des élèves.

L'expérience des enseignants

De Souza Barros & Elia (1998) indiquent que des modifications dans les attitudes vis-à-vis des démarches de type investigation et les manières d'enseigner ne peuvent être atteintes que dans le long terme. En effet, elles demandent une expérience professionnelle importante, et elles nécessitent la possibilité de réaliser des retours réflexifs sur les pratiques et sur les connaissances. La formation a, évidemment, selon les auteures, un rôle important à jouer dans cette perspective, en permettant de développer les capacités à analyser et à interpréter les pratiques (voir aussi par exemple : Billet, 2001).

Pour De Hosson & al. (2010), les enseignants construisent les situations (DIES) en inscrivant leurs actions selon « des modes de pensée, une épistémologie, et des pratiques [antérieures] installées » qui peuvent s'avérer être à la fois des sources d'assurance et de stabilité, mais aussi des obstacles pour de nouvelles pratiques, d'autant que les « repères conceptuels qui pourraient leur permettre de s'orienter dans leur [nouvelle] activité sont absents des programmes. »

Luft (2001, 2009) étudie l'impact d'un programme de formation (*IBDC : Inquiry-Based Demonstration Classroom*) visant à améliorer les approches épistémologiques dans les pratiques enseignantes, avec un essai de différenciation entre enseignants débutants et enseignants plus expérimentés⁸². Il semble que si les connaissances

⁸² Ce programme de formation et de recherche sur la formation repose sur de nombreuses données : entretiens, analyses de pratiques auprès de 114 enseignants débutants. Les critères pris en compte sont les objectifs pour la classe, les modalités d'aide à l'étude (*management*)

épistémologiques des enseignants les plus expérimentés évoluent le plus favorablement, leurs pratiques ne changent pas ou peu. La formation semble finalement donner de meilleurs résultats, au regard de ce qui est attendu, d'un point de vue épistémologique et d'un point de vue didactique par les formateurs (qui sont aussi les chercheurs), auprès des enseignants débutants : « *teachers who participated in science-specific induction programmes significantly changed their beliefs and used more investigations in their classroom lessons than did their peers in the other induction programmes* » (Luft, 2009, p. 2355).

La connaissance des milieux scientifiques

Windschitl (2001) montre qu'il existe, avant formation, une certaine confusion dans les connaissances des enseignants entre méthode scientifique en laboratoire et activités scientifiques en classe. Les enseignants qui, dans les classes, adaptent le mieux leur enseignement en fonction des visées de la formation, notamment en épistémologie, sont ceux qui ont eu, par ailleurs – par exemple au cours de leurs études universitaires, ou de par leurs cursus professionnels antérieurs, des expériences en laboratoire⁸³ : « les enseignants qui ont une vision réaliste de la conduite d'une entreprise d'investigation se battent le plus pour donner du sens et comprendre les contraintes imposées par l'investigation elle-même dans les classes pour les élèves ».

Pour Crawford (2007) aussi, les pratiques des enseignants sont liées à leurs propres connaissances du travail dans les laboratoires scientifiques. Cet auteur relève cependant que si ce qui est présenté à des enseignants en formation à propos de la science entre en conflit avec les valeurs sous-tendant leurs propres connaissances, il peut y avoir résistance, de leur part, dans la mise en œuvre des démarches d'investigation.

Les difficultés d'apprentissage

À partir de l'observation d'activités d'enseignants en classe engagés dans des mises en œuvre de démarches d'investigation, et d'entretiens visant à identifier les connaissances des enseignants sur la science et le travail des scientifiques, et leurs connaissances sur les démarches liées à l'enseignement, Roering & Luft (2004) déterminent trois profils d'enseignants :

- Les “investigateurs”, dont les pratiques semblent adaptées aux principes des démarches tels qu'ils sont perçus par ailleurs par les chercheurs (socioconstructivismes) ;
- Les “*process-oriented teachers*” qui privilégient l'élaboration de protocoles ;
- Les enseignants “traditionnels” qui pratiquent un enseignement transmissif.

L'analyse des données ne permet cependant pas de mettre en relation des facteurs liés aux connaissances et aux parcours expérimentiels et professionnels des enseignants avec les caractéristiques des pratiques effectives. Un enseignant peut posséder une

et de planification, le type d'organisme de suivi de formation (université, équipe d'enseignants) et les échanges entre enseignants et formateurs.

⁸³ Traduction personnelle.

bonne compréhension de la nature des sciences et avoir le désir d’engager dans sa classe des démarches d’investigation, mais être peu opérationnel en classe (au regard de ces mêmes références) par exemple parce que les capacités d’apprentissage des élèves sont surestimées.

Les résultats exposés dans cette dernière recherche recourent en partie ceux que j’ai présentés précédemment (Calmettes, 2011b, cf. § 2.4.4). Les “investigateurs” correspondraient à l’idéaltype 3 (démarches et expression de valeurs), les “*process-oriented teachers*” se rapprocheraient de l’idéaltype 2 (la science entre empirie et théorie, hypothèses et expériences). Les enseignants “traditionnels” concordent avec l’idéaltype 1.

Ce rapide exposé met en évidence une importante diversité dans les résultats des recherches portant sur les problématiques de nature épistémologique, en relation avec les connaissances générales des étudiants qui préparent des concours d’enseignement et des enseignants ; et les connaissances que ces derniers disent (pratiques déclarées) mettre en œuvre dans les séances.

On peut rendre compte de cette diversité par l’énoncé des items et par les questionnements non univoques qu’elle recouvre :

- Le terme “épistémologie” dans les discours est lié souvent à la fois à la nature de la science et aux modalités de construction des savoirs scientifiques, aux rôles de la modélisation, de l’expérimentation, de l’évaluation, et au statut de la vérité.
- Les transferts entre les connaissances générales des enseignants de nature épistémologique, et les connaissances des enseignants de nature épistémologique et qui peuvent être mises en œuvre dans des séances de classe sont-ils souhaitables ? Nécessaires ? Possibles ? Quelle transposition ? (À mettre en perspective avec la problématique des pratiques sociales de référence, cf. § 2.2.1.2).

Les discours des didacticiens, en relation d’ailleurs avec les finalités annoncées pour l’enseignement scientifique, font clairement apparaître la nécessité d’une transmission de connaissances de nature épistémologique en classe. Si on peut, au moins dans un premier temps, légitimement penser que pour transmettre de telles connaissances, il faut d’abord soit même les posséder ; les résultats des recherches que j’ai présentés (§ 2.2 et § 2.4) remettent fortement en question, dans un second temps, la simple légitimité de cette première affirmation au regard de la mise en œuvre de démarches d’enseignement fondées sur la construction des savoirs et une réflexion sur ces démarches. En effet, la légitimité n’implique pas *naturellement* son respect (au sens de respect de règles, d’une norme).

J’argumente ici (1) d’une part relativement au fait que certains enseignants ne possèdent apparemment pas les bases nécessaires en matière d’épistémologie ; et (2) d’autre part à propos du transfert des connaissances pour les enseignants qui possèdent de telles bases.

(1) Il semble que l'enseignement des sciences (au moins en physique) véhicule à tous les niveaux (de l'école à l'Université), souvent de manière implicite :

- Un ensemble de généralités sur la physique comme articulation entre un concret et un abstrait : la physique étudie les phénomènes de la nature et de la vie de tous les jours ; en physique, on utilise des lois, des concepts, des théories et des modèles.
- Et une épistémologie inductiviste ne questionnant ni les conditions de travail sur le référent empirique, ni le statut des concepts, des modèles et des théories scientifiques.

Dès lors, les enseignants qui ont suivi un tel cursus peuvent difficilement mettre en œuvre des démarches différentes de celles qu'ils ont connues. L'habitus ou les coutumes didactiques sont alors prégnants, et rien ne change dans l'enseignement. Celui-ci *se reproduit* de manière inéluctable. Les enseignants peuvent même alors construire des connaissances générales de nature épistémologique à partir des connaissances épistémologiques de nature scolaire. *La* démarche d'investigation qu'ils mettent en œuvre devient ainsi un modèle de *la* démarche scientifique.

Il peut donc y avoir une certaine cohérence entre les connaissances à propos des démarches de nature scientifique et celles portant sur les démarches d'investigation en classe, sans que les références épistémologiques de ces démarches (telles qu'elles sont exprimées par les enseignants) soient par exemple socioconstructivistes (ce qui serait, semble-t-il, une référence légitime selon les didacticiens).

Les didacticiens proposent alors d'accompagner la formation des enseignants par différents modules, par exemple en épistémologie et en histoire des sciences, ou par des stages ou des visites de laboratoire scientifique. Ils proposent aussi de compléter les cursus d'enseignement classiques par des dispositifs qui incluent effectivement des réflexions de natures épistémologiques.

(2) Les résultats des recherches sur les transferts des connaissances de nature épistémologique sont extrêmement mitigés :

- Certains mettent clairement en évidence que ce n'est pas parce qu'un enseignant possède des connaissances de natures épistémologiques avérées *a priori* correctes (au regard des finalités de l'enseignement scientifique) qu'il peut et qu'il va mettre en œuvre dans les séances des démarches dans lesquelles de telles connaissances seront activées ou exprimées.
- D'autres montrent que même si les enseignants semblent connaître et avoir compris les principes généraux des démarches d'investigation pour la classe (y compris sa portée dans la construction de savoirs), ils ne mettent pas pour autant en œuvre des séances s'appuyant sur ces principes (pratiques déclarées).

Dans ces cas, ce serait (on est là sur des pratiques déclarées), semble-t-il, la perception des situations professionnelles qu'ils ont vécues ou qu'ils vivent, qui peut contraindre les enseignants à faire en classe en suivant une autre logique que celle qu'ils pourraient faire, ou qu'ils penseraient légitime de faire.

Partie 2 - Chapitre 5

Analyses de pratiques enseignantes dans des séances où sont mises en œuvre des démarches d'investigation en physique

Après l'étude des discours des enseignants à propos des démarches d'investigation et de leurs références, je propose maintenant une synthèse de quelques-uns des travaux qui portent sur l'analyse des pratiques ordinaires des enseignants.

En France, ceux-ci sont en fait peu nombreux au regard du grand nombre de publications visant l'analyse des textes curriculaires (visées didactiques et épistémologiques) ou des propositions de séances d'enseignement et de formations (visée herméneutique au sens de Altolfi, visée praxéologique au sens de Bru).

On trouve davantage de travaux sur les pratiques enseignantes dans les productions anglo-saxonnes sans que des résultats probants et généralisables soient encore obtenus. Comme le note Windschitl (2004), « *little is known about how teachers conceptualize inquiry, how these conceptions are formed and reinforced, how they relate to work done by scientists, and if these ideas about inquiry are translated into classroom practice* ».

C'est donc un pan du domaine de recherche didactique qui est encore largement à développer.

2.5.1. Premiers regards sur les manières de programmer l'enseignement ou d'enseigner avec la perspective de mettre en œuvre en classe des démarches d'investigation

Lebeaume (2011, pp. 33-34), après avoir rappelé les « points fondamentaux » à partir desquels doivent être pensées, conçues et réalisées les DIES (relations entre enseignement des sciences et approches actives, pilotage des activités scolaires), observe que de nombreuses analyses « mettent en évidence l'abréviation fréquente des méthodes actives en un enseignement frontal indirect ou un enseignement dialogué ». On retrouve ici des aspects précédemment exposés.

L'auteur explique que certains facteurs sont susceptibles d'influencer défavorablement l'opérationnalisation des DIES. C'est notamment « la durée de l'enseignement, les effectifs [élevés,] l'organisation matérielle », et l'uniformisation des stratégies (les moments des DIES). Ces obstacles, selon l'auteur, amènent les enseignants à repenser les références des DIES dans les pratiques et peuvent conduire à certaines « dérives [...] l'activisme (sans apprentissage), la fausse investigation (la devinette), le mécanisme (application d'une règle » (Lebeaume, 2011, p. 34). Les enseignants peuvent alors être « [tentés...] de reprendre un certain contrôle, à juste titre, compte tenu des contraintes didactiques fortes (effectifs, matériel, temps, ...) » (De Hosson & al., 2010, p. 27).

Les contraintes de durées des séances et la structuration en moments sont également repérées comme étant des obstacles importants à la mise en œuvre des DIES par Maschietto (2010, p. 195). Cette dernière note que ces contraintes « [amènent] souvent les enseignants à "aller trop vite", au détriment des apprentissages ».

Tang & al. (2009) ont également essayé d'évaluer l'impact d'un enseignement scientifique comportant méthodologiquement des étapes⁸⁴, comme dans les textes définissant les DIES, sur la dynamique, l'intérêt et le travail d'apprentissage des élèves. Les chercheurs « *argue that focusing on the scientific method as discrete steps can distract students from their ongoing productive inquiry and can also draw teachers' attention away from students' productive inquiry* ». Les chercheurs mettent en évidence que les aspects épistémologiques relatifs aux constructions des savoirs scientifiques ne sont pas réellement des objets de réflexions, ni pour l'enseignant, ni pour les élèves. La séance apparaît ainsi uniquement comme une suite balisée d'activités aux objectifs différenciés.

Cette suite structurée de moments souvent associée à une entrée dans l'activité sous forme éventuellement ludique dénature le caractère constructiviste des démarches d'investigation. Mathé & al. (2008) se sont intéressées à ce propos à la contextualisation du problème dans des fiches proposées aux élèves dans les classes, fiches souvent mises à disposition sur les sites académiques ou sur les forums d'échanges entre enseignants.

Les auteures soulignent :

- D'une part l'ancrage des problèmes dans la « vie quotidienne » qui devient une référence sociale pour les activités, souvent de manière très artificielle ;
- Et d'autre part les cas de « mises en récit » dont le caractère souvent enfantin est censé apporter une motivation de travail pour les élèves.

Les auteures poursuivent en notant que le texte sur la fiche d'activité des élèves présente et impose souvent déjà des hypothèses. Les élèves sont donc très peu impliqués dans une activité d'investigation car ils sont extrêmement guidés.

D'une manière plus générale, si l'on reprend les résultats précédents à propos des connaissances des enseignants et des caractéristiques des situations d'enseignement⁸⁵, il semble cohérent de dire, avec Lotter & al. (2007) que : « *The teachers' conceptions of science, their students, effective teaching practices, and the purpose of education influenced the type and amount of inquiry instruction performed in the high school classrooms* ».

La recherche à visée praxéologique (Bru) devrait également problématiser les difficultés repérées (par les didacticiens) au niveau de la gestion de la classe (Mathé & al., 2010, pp. 26-27) :

- Formulation de nombreuses hypothèses et impossibilité de toutes les traiter dans le temps imparti.
- Passage à un problème scientifique (articulation des prérequis, de la question et des observations).

⁸⁴ Les résultats de cette recherche peuvent être modulés dans la mesure où, en France, le passage par tous les "moments" n'est pas institutionnellement obligatoire.

⁸⁵ Des recherches en didactique des mathématiques conduisent à des résultats semblables. Cf. Robert (2001) et Roditi (2005) qui ont étudié les conséquences des contraintes du système didactique sur la gestion du temps et la structuration des activités.

- Conception d'expériences adaptées aux questions posées car le matériel est limité, peu varié, ou en quantité limitée... « et donc il n'est pas] possible de tout tester ».

Au-delà d'une simple problématique sur les connaissances (des enseignants ou des élèves) telle que la recherche en didactique l'envisageait dans un premier temps ou continue encore parfois à l'envisager (Duit, 2008)⁸⁶, la problématique de la mise en œuvre des DIES relève aussi finalement :

- D'une prise en compte des impressions de flou ou d'une certaine perplexité devant des textes exprimant, à propos des DIES, des finalités et des modalités de travail pouvant paraître contradictoires à la fois d'un point de vue épistémologique (contenus et démarches) et d'un point de vue de la gestion de l'enseignement et de l'aide aux apprentissages.
- D'un travail de description plus approfondie des situations de classe ordinaires (ci-dessus, *effective teaching practices*).

2.5.2. Quelques résultats de recherches sur les pratiques ordinaires en DIES, dans l'enseignement et dans la formation

Je présente maintenant un article récent et un chapitre d'ouvrage à paraître portant sur l'analyse de séances ordinaires mettant en œuvre des DIES. L'objectif de cette synthèse est :

- De décrire, d'un point de vue théorique et méthodologique, quelques-uns des cadres et des concepts utilisés par les chercheurs ;
- De rendre compte de la complexité des situations ordinaires basées sur la mise en œuvre des DIES ;
- De mettre en évidence la gestion par les enseignants de la complexité des DIES et des éléments perturbateurs (incidents critiques didactiques par exemple) inhérents à ces situations *a priori* relativement ouvertes ;
- De montrer comment les chercheurs prennent en charge la description des pratiques enseignantes, suivant des axes épistémologiques et de gestion de l'étude.

2.5.2.1. Méthodologie de recherche à propos de l'enseignement des sciences. Conduire des recherches sur le développement des compétences professionnelles des enseignants de science en ce qui concerne les démarches d'investigation (Grangeat, 2011b, 201x)

Dans un ouvrage collectif faisant suite à des journées d'étude organisées par l'INRP et le groupe de recherche international S_Team⁸⁷ (Grangeat, dir., 201x, à paraître),

⁸⁶ Teachers' conceptions : a major obstacle for efficient teaching. Teachers' conceptions have proven limited (content level, NOS processes, views of teaching and learning science meta-cognitive conceptions), teachers' conceptions have to undergo conceptual changes.

⁸⁷ S_Team : *Science Teacher Education Advanced Method*. S_Team est une opération internationale de recherche (15 pays européens sont concernés) dans laquelle l'intérêt est porté à l'enseignement des disciplines scientifiques. Les objectifs visés sont de faire des

Grangeat propose un chapitre consacré à une méthodologie d'analyse des pratiques enseignantes dans l'enseignement des sciences fondée sur les démarches d'investigation (ESFI), en vue d'une utilisation pour la formation⁸⁸.

Même si l'objectif premier de cette étude (la formation, visée praxéologique, Bru) ne correspond pas directement à mon projet de recherche (la connaissance et l'action des enseignants engagés dans des séances mettant en œuvre des démarches d'investigation), les méthodologies et les résultats de ces travaux présentent, pour moi, un intérêt certain pour deux raisons principales :

- Grangeat construit un cadre théorique et méthodologique dans lequel l'action est envisagée puis représentée suivant six dimensions qui développent d'une certaine manière les références épistémologiques et de gestion de l'étude que j'utilise dans mon approche⁸⁹.
- Dans son étude, Grangeat montre le caractère multiforme des actions enseignantes, ce qui recoupe les idées de variabilité inter- et intra-individuelles des pratiques enseignantes que je présenterai par la suite.

Cadre théorique

Au point de départ de la réflexion théorique de Grangeat, on retrouve les principales idées fondatrices des DIES : l'activité de résolution de problème, la place significative laissée aux recherches documentaires et à l'expérimentation, la possibilité d'autorégulation des apprentissages pour les élèves et l'appui sur les débats entre pairs. Par ces caractéristiques, L'ESFI « ne consiste pas en une procédure linéaire que les enseignants peuvent appliquer de manière normée, en suivant une démarche toujours identique [...] Une marge d'initiative assez large est laissée à chaque enseignant » (p. 2).

Dès lors, il s'agit pour l'auteur de modéliser des « stratégies d'enseignement en tenant compte de leur inhérente complexité [...] L'objectif de] ces modélisations [est de] permettre aux enseignants et aux formateurs de situer leur activité dans un large éventail de possibles et ceci de manière réfléchie, raisonnée et justifiée » (p. 3).

La modélisation que propose Grangeat est construite à partir d'un travail réflexif dont le cadre est issu :

- D'une part de la psychologie ergonomique et de la didactique professionnelle, ce qui conduit l'auteur à définir des paliers de développement de compétences professionnelles : identifier des indices pour agir, donner du sens aux situations, catégoriser les situations semblables et anticiper les situations dans le cadre du collectif.

propositions afin d'améliorer l'attitude et les acquisitions des élèves dans la classe de sciences ; et de construire *in fine* des situations d'enseignement issues des réflexions des chercheurs.

⁸⁸ Je remercie vivement Michel Grangeat qui m'autorise à discuter de ses résultats de recherche dans le cadre de mon mémoire d'HDR. Ces résultats ont été présentés lors d'une communication orale dans le cadre du colloque S_Team, en 2011. L'article correspondant n'a pas encore été publié à ce jour.

⁸⁹ Les aspects curriculaires sont pris en compte dans la conclusion de l'article.

- D'autre part des travaux de modélisation des objectifs des DIES réalisés par Lebeaume (2011), modélisation en trois axes : connaissances, compétences, expériences relatives à la science et à la culture scientifique.

À partir de ces deux ensembles de références théoriques, Grangeat propose une modélisation des ESFI en six axes « structurants qui permettent aux acteurs ou aux observateurs d'identifier une stratégie ESFI, parmi d'autres manières d'enseigner » (p. 8).

Les six dimensions des EFSI

Le corpus de données est constitué de textes francophones et anglophones destinés aux enseignants et des résultats de travaux menés dans le cadre du projet S_Team (dans une perspective de recherche au niveau européen).

Grangeat étiquette les six axes du modèle des pratiques et des compétences enseignantes, et présente la manière dont chacun porte graduellement une caractéristique de la séance :

- Axe 1 - L'origine du questionnement : il correspond au premier moment dans les instructions officielles françaises. Sa graduation est reliée à la variation entre une situation problématique (expectative, conflit) *vs* une situation quasi-définie ne *posant* pas réellement de problème.
- Axe 2 - La nature du problème : le problème est fermé et le protocole est donné aux élèves *vs* un problème ouvert et les élèves ont à poser des hypothèses, un protocole expérimental.
- Axe 3 - La responsabilité des élèves : ...Ou "type d'aide de l'enseignant" entre guidage fort *vs* autorégulation des apprentissages par les élèves.
- Axe 4 - La diversité des attentes des élèves : ... Ou "portée épistémique des savoirs et des démarches scientifiques" ; entre connaissance et maîtrise des connaissances scientifiques *vs* un investissement des questions scientifiques citoyennes (nature de la science, histoire, rôle culturel des sciences).
- Axe 5 - L'argumentation scientifique : entre communication uniquement dans des groupes *vs* justification dans le cadre de débats de classe.
- Axe 6 - L'explicitation des savoirs découlant de l'investigation : énonciation par les enseignants des attentes pour la séance de cours *vs* la justification de ces attentes, en termes de réinvestissements d'acquis, de programmation séquentielle, de métaconnaissances possibles.

Mise en œuvre

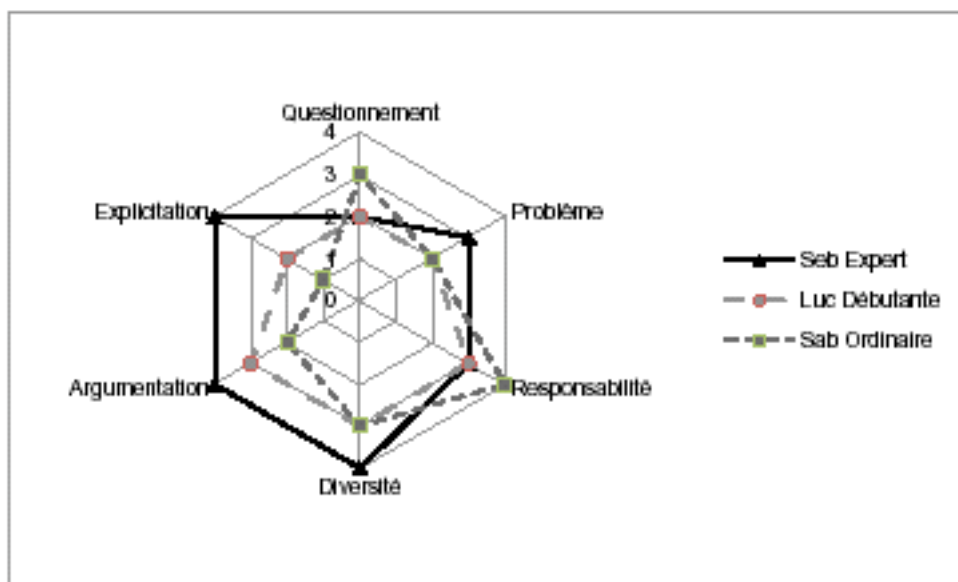
Le modèle ainsi créé est utilisé dans un premier temps pour analyser et caractériser des pratiques ordinaires d'enseignants débutants ou expérimentés. Sur chacun des axes est alors porté le résultat de la graduation réalisée à partir des observations extérieures (chercheur, formateur) et des discours tenus par les enseignants pendant des entretiens suivant immédiatement la séance. Ces données déterminent ce que l'auteur appelle, en référence à la didactique professionnelle et à la psychologie ergonomique des savoirs-processus, des « règles d'action qui guident l'activité enseignante dans les ESFI » (p. 21). Ce sont par exemple : l'enseignant apporte le

questionnement initial (axe 1, niveau 1) ; l'enseignant amène les élèves à concevoir plusieurs procédures (axe 2, niveau 2) ; les élèves expliquent ce qu'ils sont appris (axe 6, niveau 3), etc.

« L'activité des enseignants est alors positionnée dans ce modèle ESFI à 6 dimensions. Sur chaque dimension [est porté] le palier maximum selon lequel se situe chaque acteur de l'étude » (p. 22).

La figure suivante (encadré 3) rend compte du « positionnement de trois enseignants [notés Seb, *expert* ; Sab, *débutante* ; Luc, *ordinaire*] sur le modèle ESFI » :

- Seb propose le questionnement lui-même mais c'est un problème ouvert qui permet de développer l'argumentation ;
- Sab ouvre le questionnement et laisse construire le protocole pour donner des responsabilités aux élèves ;
- Luc cherche à couvrir tous les axes tout en parvenant particulièrement à donner des responsabilités aux élèves et à prendre en compte leur diversité et développer l'argumentation (p. 22).



Encadré 3 : « Positionnement de trois enseignants sur le modèle ESFI »
(Grangeat, 2012)

Conclusion et perspective

La première perspective est heuristique (Bru). La modélisation permet d'améliorer la connaissance des chercheurs à propos des ESFI en les outillant dans le cadre des analyses de pratiques (p. 23).

Conformément aux objectifs de la recherche, la deuxième perspective ouverte par cette modélisation est praxéologique puisqu'elle est conduite afin de proposer à terme des outils permettant d'évaluer les pratiques enseignantes et leur adéquation avec les ESFI, afin d'améliorer les dispositifs de formation des enseignants.

La recherche montre une certaine impossibilité à travailler toujours en performance maximale. La formation doit alors, selon Grangeat, mettre en débat les modèles opératifs (référence à la didactique professionnelle) pour faire évoluer les manières de faire les moins adéquates et diffuser celles qui sont pertinentes (p. 23).

À l'issue de cette recherche, l'auteur relève que des questions sur les mises en œuvre des DIES restent encore posées, par exemple :

- Peut-on optimiser les profils (visée praxéologique) ?
- Comment tenir compte, pour analyser les pratiques, des contraintes perçues par les enseignants (visée heuristique) ?
- Est-il possible pour un enseignant, compte tenu des contraintes qu'il perçoit, de faire en sorte que sur un nombre important de séances, son action et son profil présentent des niveaux maxima sur tous les items (visée praxéologique) ?
- À quel moment et comment peut-on faire en sorte que les élèves apprennent, à partir de plusieurs méthodologies de travail mises en œuvre dans plusieurs séances, sur les démarches d'investigation, sur les démarches de recherche en physique ?

2.5.2.2. Démarche d'investigation en physique. Des textes officiels aux pratiques en classe (Calmettes, 2009a)

L'objectif de cette étude est de présenter, conformément aux attentes de l'appel à publications de la revue (Spirale, 2009, n° 42 et n° 43) un état des lieux sur « la façon dont les textes officiels modèlent les disciplines scolaires, contribuent à leur émergence et à leur évolution [...] et plus spécialement à rassembler] des recherches récentes touchant aux relations entre documents officiels et travail enseignant » (Delcambre-Derville & Legrand, 2009, p. 3).

Il me semble particulièrement intéressant et certainement représentatif des travaux actuels, de noter que la revue présente les articles en cinq sous-thèmes intitulés :

- Description et analyses des libertés prises avec les textes officiels.
- Problèmes posés par les instructions officielles aux enseignants.
- Prescriptions nouvelles, résistance des pratiques enseignantes.
- Différents niveaux de réception de traitement des textes officiels.
- Traitement des pratiques enseignantes par les documents officiels.

Tous les textes font état, soit d'écarts, soit de difficultés, soit de divergences, soit d'interprétations entre le contenu des textes officiels et les pratiques enseignantes. On retrouve ce type de constat dans des études didactiques relatives à d'autres disciplines (par exemple récemment, pour les mathématiques : Bloch, 2009⁹⁰).

⁹⁰ Selon l'auteure, en mathématiques, malgré les injonctions officielles, les pratiques des enseignants sont « restées relativement stables depuis une trentaine d'années, globalement verrouillées sur des modèles transmissifs. » (Bloch 2009, p. 25).

Principes de l'étude

L'étude que je présente dans cette revue s'appuie sur un recueil de données conséquent, prenant en compte des **entretiens** avec des enseignants et des formateurs, des **préparations de séances** réalisées par les enseignants, des **observations de séances** de classe et de séances de formations initiale ou continue dans deux académies.

Les résultats et leurs interprétations reposent ainsi sur des complémentarités (par exemple entretien des enseignants ou des formateurs avec le chercheur, déclaratif d'enseignants et de formateurs en formation, observations de séances) et des principes de triangulation⁹¹ assurant le plus possible leur légitimité. Il ne s'agit donc pas d'une simple analyse de pratiques puisque les entretiens sont pris en compte pour comprendre ce que font les enseignants⁹². Toutes ces séances se rapportent à l'enseignement de la physique (ou de la chimie) par la mise en œuvre de DIES en collège ; elles sont toutes ordinaires (cf. § 1.1.3).

Les séances de formation sont organisées suivant un principe d'alternance entre la formation et les activités en classe.

- La première séance de formation a pour objectif, selon les formateurs, de présenter et d'approfondir le sens des textes institutionnels (les moments, les rôles de la problématisation et des expériences, les relations entre observations et concepts ou lois physiques, les conceptions erronées comme obstacles aux apprentissages), puis de faire travailler les stagiaires par groupe afin qu'ils produisent une programmation de séance de classe.
- Ces séances sont testées en classe par les enseignants stagiaires.
- Durant la deuxième séance de formation, les enseignants présentent de manière critique les réalisations de classe et échangent à propos des difficultés qu'ils disent avoir rencontrées, et des différentes modalités de gestion des séances d'investigation.

⁹¹ L'idée de triangulation repose sur un principe de validation des résultats par la combinaison de différentes méthodes visant à vérifier l'exactitude et la stabilité des observations. La triangulation a été conçue comme une procédure pour vérifier une hypothèse, une mise à l'épreuve dans différentes opérations méthodologiques pour tester si oui ou non les résultats corroborent entre eux (Cambel & Fiske, 1959 ; cités par Flick & Lederman, 1992). Cette stratégie apporte non seulement de la validité mais aussi, et surtout, de la rigueur, de l'ampleur et de la profondeur à la recherche (Flick, 1992 ; Denzin & Lincoln, 1998). L'idée de triangulation est reprise par exemple en didactique par Leutenegger (2001).

Campbell, D. T. ; Fiske, D. W. (1959). Convergent and discriminant validation by the multitrait multimethod matrix. *Psychology Bulletin*, 56, pp. 81-105.

⁹² De fait, on "glisse" ainsi vers l'analyse didactique pragmatique qui sera l'objet de la partie 4 de ce mémoire. L'analyse didactique pragmatique s'appuie, de manière beaucoup plus formelle que ce que je l'ai fait dans le présent article, sur des observations de séances et surtout sur des entretiens avec les enseignants. Où l'on retrouve ici les idées de chronologie et de genèse dans mes travaux... (cf. Introduction).

Premiers résultats

L'analyse des données montre une grande diversité dans les pratiques des enseignants, diversité liée à la variété des types de problèmes posés en classe (établir une loi, comprendre un phénomène, construire un protocole expérimental, etc.), aux thématiques des contenus en jeu (étude de la matière, électricité, optique) mais pas seulement. Même dans les cas où des enseignants construisent ensemble les fiches de préparation - même problème, même niveau de classe, mêmes tâches à effectuer *a priori* pour les élèves, même matériel -, des écarts entre les réalisations des séances dans les classes sont mis en évidence.

L'interprétation (par les enseignants et les formateurs) donnée à cette diversité repose sur :

- L'importance et la variété des contextes locaux : contraintes matérielles ou horaires, niveaux des élèves.
- Les changements effectués par les enseignants dans les préparations des séances entre le moment de la séance de formation et celui de la séance de classe.
- L'étendue des réflexions des élèves et la variété des réactions des enseignants face à des perturbations dans la contingence.

Il paraissait difficile, compte tenu de cette variabilité anticipée (cf. § 2.5.1) et des résultats de mes recherches antérieures ou de celles de collègues (Calmettes, 2008a, 2008b ; et Calmettes, Saint-Georges & Flandé, 2008) d'utiliser un cadre théorique construit sur un balisage *a priori* de phases (ou de moments, cf. textes officiels)⁹³, dans la mesure où rien ne pouvait assurer de la mise en œuvre *effective* de ces phases dans les séances.

Aparté : À propos de l'utilisation de la théorie des situations didactiques

Je pense ici notamment à la TSD dont les principes constructivistes originels, s'ils sont compatibles *a priori* avec les principes des DIES tels que les notent certains chercheurs (cf. § 2.1.1.1), ne paraissaient pas forcément pertinents pour étudier des séances ordinaires. La TSD a d'ailleurs été créée plutôt pour construire des innovations mises en œuvre par des dispositifs relevant de l'ingénierie didactique que pour analyser des pratiques enseignantes ordinaires (version 1 de la TSD). Par exemple, rien ne dit que les types de situation évoqués par Brousseau (1998) seraient

⁹³ Sans doute je retrouve ici les remarques de Habermas à propos de l'ontologie : « Pour la pratique des individus socialisés dans le monde, la précompréhension ontologique chaque fois dominante constitue un cadre *fixe*. Telle une *fatalité*, la rencontre des réalités se trouvant à l'intérieur du monde obéit à des ensembles cohérents de sens réglés au préalable, de telle sorte que ceux-ci, de leur côté, ne peuvent être affectés ni par d'heureuses solutions aux problèmes posés, ni par l'accumulation du savoir, ni par les changements intervenant dans l'état des forces productives ou de la conscience morale. Du même coup, il n'est plus possible de comprendre la relation dialectique existant entre les déplacements des horizons de sens et les réalités factuelles au contact desquelles ils sont appelés à faire leurs preuves » (Habermas, 1988/1993, p. 51).

pertinents pour analyser des pratiques ordinaires en physique, en relation avec les moments des démarches d'investigation.

D'une manière plus générale, rien ne permet de dire que ce cadre théorique conçu **pour construire** des séances de classe à partir d'un principe d'idéalité du constructivisme piagétien **pour l'apprentissage** soit pertinent **pour analyser** des pratiques ordinaires **d'enseignement**.

Même **des propositions dérivées de la TSD** (voir Lakatos pour l'aménagement des théories scientifiques : noyau central et protection périphérique) ayant pour objectifs de permettre l'utilisation d'une TSD aménagée (passage à une version 2, et cf. les travaux de Brousseau, 1986 ; de Margolinas, 1998 ; de Bloch, 1999 ; de Perrin-Glorian & Hersant, 2003) **pour essayer d'analyser des pratiques ordinaires**, n'ont pas donné davantage de résultats probants quant à des interprétations pertinentes des données que j'ai recueillies⁹⁴. Dans l'analyse de pratiques ordinaires, les références théoriques globalisantes ne peuvent, au mieux, que servir de bases pour construire des hypothèses pour l'observation, et certainement pas de postulats (Lescout, 1995).

Dans le domaine de la didactique des mathématiques, d'autres chercheurs ont conclu sur les mêmes difficultés. C'est ainsi que Robert (2003) note que, alors que « les recherches ont souvent abouti à la conception d'ingénieries très riches du point de vue des apprentissages », elles n'étaient que « très rarement mises en œuvre dans les classes, même par des enseignants formés ». L'auteure relève l'oubli, par les chercheurs, de certains déterminants de l'action enseignante comme les contraintes et les habitudes. Il devient alors nécessaire, selon elle, « de construire des connaissances sur les pratiques de classe [... afin] de produire des ingénieries viables ». Dans le même sens, Margolinas (2005) relève le caractère expérimental de la didactique des mathématiques et le fait que la TSD vise « en théorie », en terme de « recherche fondamentale », à faire évoluer les connaissances des élèves, à partir de « conceptions issues de cadres théoriques indépendants des phénomènes spécifiques liés à la transmission des connaissances mathématiques », par exemple la psychologie, l'histoire des mathématiques. Artigue (2009) souligne que si « l'on a en vue la contribution possible de l'ingénierie didactique à des rapports plus satisfaisants entre recherche et action didactique, on ne saurait sous-estimer sans risque majeur les différences qui séparent le monde d'objets de recherche et celui de l'action didactique ». Ces différences « s'expriment notamment à la fois en termes d'économie (questions de coût, de contrôle et d'optimisation...) et d'écologie (conditions de viabilité, habitats et niches possibles...) ».

J'ai essayé de comprendre les raisons de ces impossibilités, dans le cadre de mes propres essais d'analyse de situations didactiques. Il me semble que les aménagements proposés à la TSD (version 1) – cf. qualification et structuration du milieu didactique en différents niveaux : milieu didactique, milieu d'apprentissage, milieu de référence, milieu objectif et milieu matériel - conduisent à des glissements

⁹⁴ J'ai essayé en effet par ailleurs (Calmettes, 2009b) de mener une étude de pratique ordinaire en DIES à partir du cadre de la TSD, même si effectivement les déroulements effectifs en classe ne relèvent pas des principes de cette théorie. Pour tenter de lever les difficultés épistémologiques de la recherche, j'ai aussi repris ces études en utilisant le cadre aménagé, dérivé de la TSD, à partir des travaux de Margolinas, de Bloch et Perrin-Glorian sans beaucoup plus de succès, à mon sens.

dans les principes théoriques de cette version initiale, en particulier dans le constructivisme strict prôné au niveau des apprentissages :

- Pour l'apprentissage : remise en question de l'élève capable d'adaptation.
- Pour la construction des savoirs (point de vue épistémologique) : questionnements à propos de la linéarité inductive qui permettrait d'un point de vue épistémologique de passer simplement, et de manière ascendante d'un milieu matériel à un milieu didactique, par le chemin inverse de celui conçu, dans sa préparation, par l'enseignant.
- Pour l'enseignement : remise en question de la non-intervention de l'enseignant dans les milieux didactiques de l'élève (cf. composante sociale du milieu pour l'élève).
- Remise en question de la possibilité de « générer avec [les] élèves les conditions d'un milieu didactique approprié relativement au savoir visé » (Amade-Escot & Venturini, 2009).

L'enseignant “entre” de fait dans l'environnement didactique de l'élève, dans la composante sociale du milieu didactique de l'élève, et il modifie alors notamment les composantes sociales et cognitives de ce milieu qui, à lui seul, était censé initialement apporter à l'élève les rétroactions suffisantes et nécessaires à l'apprentissage. Brousseau (2007) justifie lui-même la modification théorique importante qui a suivi (TSD, version 2) : « le milieu de l'élève, [...] comprend bien un système, enseignant ou autre, porteur de l'intention d'enseigner et agissant pour cela [...] Et en ce sens, le professeur n'a pas émergé du milieu des situations,] au contraire, il y est entré. »

Les évolutions théoriques repérées (de la première version de la TSD aux aménagements qui ont suivi) sont issues de travaux de confrontations entre les principes fondateurs de la théorie, ses concepts et l'analyse de situations et de pratiques, ordinaires en particulier. La visée d'ingénierie didactique de la théorie a elle-même été modifiée. Des chercheurs ont essayé de la faire évoluer de manière à pouvoir comprendre des situations existantes.

Margolinas (2005) insiste sur le fait que « ce qui peut être vu par le didacticien⁹⁵ comme un *dysfonctionnement* relève peut-être d'un *fonctionnement* dans la situation d'ensemble du professeur, qui ne repose pas exclusivement sur des déterminations didactiques [...] Les intentions didactiques du professeur sont à prendre en compte pour l'analyse didactique de la situation effective. » Autrement dit, sans doute faut-il se poser la question de la critique du concept idéaliste de *situation* et de ses références dans la TSD.

Cette évolution et cette réorganisation théoriques ont des conséquences sur les analyses des situations, des pratiques et de l'action des enseignants :

⁹⁵ Dans cette proposition, Margolinas considère toujours (dans les deux parties de sa phrase) un didacticien comme observateur extérieur, qu'il parle en terme de *dysfonctionnement* ou en terme de *fonctionnement*.

- Les principes fondateurs de la théorie des situations et notamment le constructivisme strict pour l'apprentissage (pour l'élève) et la non-intervention de l'enseignant (au moins pendant les phases de dévolution) sont remis en question : le professeur entre dans la situation (Margolinas, 2005).
- L'analyse *a priori* des situations (approche descendante : comment le professeur fait pour construire des situations, comment envisage-t-il les situations et l'évolution des connaissances des élèves) devait conduire à une activité de l'élève "seul" en interaction avec le milieu didactique, notamment dans les phases de dévolution. Les réflexions portent maintenant sur l'analyse de l'action de l'enseignant tout au long des phases des situations.
- Avec Bloch (1999)⁹⁶, on poursuit par des interrogations sur la réalisation des situations de manière ascendante, sur le rôle de l'enseignant dans les évolutions des situations et des milieux, sur les connaissances qu'il peut acquérir lui-même dans et par ses observations, puis par ses interactions avec des éléments du milieu de l'élève.

Ces changements de perspective pour l'étude des situations et des pratiques, ajoutés aux obstacles épistémologiques de la théorie des situations précédemment repérés, amènent maintenant à l'hypothèse d'un « enseignant capable » (au lieu de l'« élève capable » de la première version de la théorie) d'observer et de lire (de comprendre) les situations dites "internes" (au niveau de l'élève), d'agir et d'interagir... tout en laissant, autant que possible, une part d'adidacticité dans certaines phases des situations.

Bref, on considère alors un « **enseignant capable** » par adaptation à son propre milieu⁹⁷ de (re) construire son action sur les milieux (des élèves), et donc sur les modalités de construction des connaissances de l'élève. Il s'agit finalement d'une **approche constructiviste de l'activité enseignante** qui, si elle prend en compte son projet, considère également les contextes, les évolutions des situations et les redéfinitions locales de contrat didactique et des milieux des élèves.

Pour la didactique, et d'un point de vue épistémologique, il ne s'agit plus alors de simples aménagements de la première version de la TSD mais d'une révolution, au sens de Kuhn (1970/1983) ou de Shapin (1996/1998) qui conduisent, à la remise en cause des principes fondateurs et des relations conceptuelles en son sein.

⁹⁶ Les analyses "ascendante" et "descendante" existaient déjà chez Margolinas (1995). On en retrouve aussi un descriptif chez Perrin-Glorian (1998) qui y associe des points de vue de l'enseignant et de l'élève sur les situations, en les distinguant : « l'analyse descendante part de la situation noosphérique et aboutit à la situation d'apprentissage adidactique, elle permet d'appréhender surtout le point de vue du professeur [...] L'analyse ascendante part de la situation objective et aboutit à la situation de projet, elle permet d'appréhender surtout le point de vue de l'élève. »

⁹⁷ Je fais référence ici à la définition de Bloch (1999) concernant le milieu du professeur. Le milieu de l'enseignant n'est pas le même que celui de l'élève. Ses « connaissances s'exercent et se construisent sur le milieu que lui renvoie 1) la situation [...] qu'il a mise en œuvre pour l'élève ; 2) les élèves (leurs procédures et leurs erreurs) [...] C'est ce que nous appellerons un milieu pour l'enseignement – alors que celui de l'élève est un milieu pour l'apprentissage ».

C'est finalement certainement l'impossibilité pour l'enseignant d'opérer suivant la capabilité mise en exergue ci-dessus, dans les conditions ordinaires d'existence des démarches d'investigation, qui m'a conduit à abandonner la perspective d'étude des pratiques à partir de cette version aménagée de la TSD (version 2)... Mais sont peut-être également en cause une construction limitée de cette capabilité dans le cadre de la TSD (version 2), ou la non compatibilité de cette version 2 de la TSD avec la mise en œuvre ordinaire des DIES.

Ligozat & Leutenegger⁹⁸ (2009, p. 88) indiquent dans le même sens : « *Many empirical studies have reported that the specific role played by the milieu in TDSM's is a feature that is hardly observed as controlled by the teacher in ordinary classes. Most of time, the set of objects partaking to the situation is not self-sufficient to enable students develop an epistemic relation to the problem or task to be achieved, according to Brousseau's principles [...] Didactical situations that would be a priori endowed with some a-didactic affordances may not be an adequate model to theorize the ordinary teaching and learning practices* ».

Les limites que j'ai perçues de la TSD (créée pour l'enseignement des mathématiques) sont peut-être aussi liées à la nécessité de prendre en compte, dans le cadre d'une séance en physique, des acquis spécifiques socioculturels et épistémologiques de la physique (expérimentation, modélisation, mesurages, lois), de travailler avec des outils de la physique tout au long de la séance.

La TSD ne prend peut-être pas suffisamment en compte, quand on essaie de l'utiliser comme guide pour l'étude des situations ordinaires⁹⁹, les aspects spécifiques disciplinaires et culturels, que je pourrais déclinier, à partir de la structure que je me suis donnée, en les projetant sur les axes épistémologiques et de gestion de l'étude. Autrement dit, on ne retrouve pas dans la TSD une genericité qui la rende disponible et utile pour étudier des situations ordinaires de classe, en physique, prenant en compte les cadres épistémologiques et de gestion de l'étude spécifiques de la physique.

⁹⁸ Dans leur publication, Ligozat & Schubauer-Leoni (2008) discutent des limites de la TSD et de la TAD pour une analyse didactique de pratiques enseignantes. Elles indiquent en quoi une autre approche théorique (la TACD), en rupture d'un point de vue épistémologique avec les précédentes, est pertinente. Les auteurs argumentent en particulier en relevant que la didactique doit être construite comme une science visant à l'étude des phénomènes d'enseignement *et* d'apprentissage, et donc des interactions entre enseignant *et* élèves ; ce qui implique de percevoir, nécessairement, « *the didactic system as an social institution* » (p. 88).

⁹⁹ Il semble bien, finalement, que l'idée et les principes fondateurs de la TSD appliquées à l'analyse de pratiques ordinaires, occulteraient bon nombre des "réalités" des situations ordinaires (écarts entre observations empiriques des situations et structurations des situations par la TSD). Cela relève de fait d'une confusion entre "idéalité" et "réalité" (Morin, 1990, 23). Ce n'est pas la TSD en elle-même qui est constitutive, ou qui est à l'origine, de cette obstruction ; c'est son utilisation hors de son cadre prescripteur. Bien entendu, il ne s'agit pas de se débarrasser de la TSD sous prétexte qu'elle ne permet pas d'analyser des pratiques ordinaires, mais de la réserver pour l'usage pour lequel elle a été conçue. Beauvois (1994, pp. 32-33) propose une formule amusante qui illustre bien cet aspect : « que penseriez-vous de quelqu'un qui jette sa cuillère sous prétexte qu'elle ne coupe pas aussi bien que son couteau ? ».

Pour autant, il me semble que les concepts fondamentaux utilisés dans le cadre de la TSD (contrat didactique, milieu didactique, temps didactique, postures – topos ; et leurs évolutions – les genèses), à condition d'aménager leurs définitions, et de ne pas les considérer dans le réseau théorique *et* selon les principes de la TSD, peuvent encore être utilisés. Ce sera un des objectifs que je fixe pour la suite de cette note de synthèse (§ 2.6 et partie 4).

Je considère ainsi qu'il doit être possible de continuer de parler en termes de milieu, de topos et de temps didactiques dans des cadres théoriques autres que celui de la TSD. La TACD, par exemple, utilise déjà ces concepts, mais les redéfinit et les agence dans le cadre d'une autre organisation et à partir de nouveaux concepts (jeux, transactions).

Fin de l'aparté...

Principes de construction des résultats

La construction du recueil de données, l'analyse et l'interprétation relèvent, de manière à assurer une cohérence entre les références utilisées par les enseignants dans leur discours et un niveau théorique didactique, à la fois de principes empiriques et des concepts didactiques aménagés :

- **Principe empirique** : le passage par des moments des DIES, tels qu'ils sont proposés dans les textes officiels et discutés dans les séances de formation, notamment l'entrée dans les situations, la formulation des hypothèses – en relation avec les conceptions des élèves ;
- **Concepts théoriques didactiques** retenus dans cette étude : la modélisation en sciences, les imprévus didactiques (Bénaïoun-Ramirez, 2009)¹⁰⁰, le milieu didactique pour l'enseignant et les milieux didactiques pour les élèves (à partir de Bloch, 1999) en ne les pensant pas systématiquement comme étanches (l'un par rapport à l'autre), le milieu didactique de la classe (Orange, 2007). Le milieu didactique correspond alors à l'environnement didactique dans lesquels les acteurs évoluent, pensent, agissent (élève(s), enseignant, classe) : matériels, connaissances, intentions initiales (projet, question, problème) et intentions dans l'action, relations sociales.

¹⁰⁰ Bénaïoun-Ramirez définit le concept d'imprévu à partir de réflexions issues des champs des sciences de l'éducation et de la psychologie sociale. L'auteure différencie un incident et un imprévu. Un incident relève d'un fait noté par un observateur non acteur dans la classe (un chercheur ou un formateur par exemple). Un imprévu correspond à un incident perçu plus ou moins consciemment par l'enseignant. Les imprévus didactiques constituent une famille particulière d'imprévus. Ce sont ceux qui ont un rapport avec la définition ou la gestion d'un savoir disciplinaire. Par exemple, l'imprévu est didactique s'il est lié aux apprentissages des élèves (questions surprenantes, voies différentes prises par les élèves au regard de ce que l'enseignant a prévu) ou aux intentions d'enseignement (prévisions d'activités non réalistes sous les contraintes de la séance, concepts trop difficiles). En ce sens, l'imprévu peut être lié à la notion d'"écologie de l'action" : « l'action entre dans un univers d'interactions et c'est finalement l'environnement qui s'en saisit dans un sens qui peut être contraire à l'intention initiale » (Morin, 1990, p. 107). En ce sens, « l'écologie de l'action nous incite à une dialectique entre l'idéal et le réel » (Morin & Kern, 1993, p. 154).

Les expressions entre guillemets et en italique sont des extraits d'entretiens ou de discours pendant les séances de formation.

Les moments des démarches

Axe « curriculum formel et contextes institutionnels locaux »

Les durées des séances (1h, 1h30min ou 2h) limitent les possibles. Même si les enseignants souhaitent, *a priori*, construire une séance structurée suivant les six premiers moments des démarches (cas général), le septième moment (opérationnalisation, réinvestissements) étant reporté à la séance suivante ; certains commencent la séance au niveau du troisième, voire du quatrième moment, le problème ou/et les hypothèses relatives au problème étant formulés alors de manière plus précise.

- Formateur A, Formation 1 : « *On peut se libérer du carcan des sept points. Il faut parfois adapter en fonction des contraintes.* »
- Enseignant D, Formation 2 : « *Je n'ai pas posé la question sous la forme d'un problème que les élèves devaient traduire, avec un conflit entre idées, mais sous la forme plus directe : la masse varie-t-elle s'il y a dilution ?* »
- Enseignant E, Formation 2 : « *On aborde une partie de la DI[ES] en une séance, hypothèses et expériences, et on exploite les résultats pendant une autre séance. Je préfère prendre le temps qu'il faut.* »

Axe « savoirs et épistémologies de la discipline de référence et de la discipline scolaire »

Dans tous les cas de séances observées et dans les propositions de fiches réalisées par les enseignants, au moins une expérience est à réaliser par les élèves. Dans les DIES, l'expérience semble, pour les enseignants et les formateurs, et au regard des thématiques scientifiques abordées, au cœur de l'activité de construction des savoirs.

Entrée dans la situation

Axe « gestion de l'étude »

La situation-problème est souvent présentée avec **une « accroche ludique »** (Formateur B, Formation 1). Il s'agit d'une question posée par l'intermédiaire d'un média, par exemple un extrait détourné de bande dessinée ou de série télévisée (enquête policière), ou d'un jeu (jeu de familles, classements de cartes, jeu de l'oie). Cet aspect ludique est d'autant plus prégnant que les élèves sont jeunes (classes de cinquième et quatrième). Avec les élèves plus âgés (classes de quatrième et troisième), les enseignants utilisent également des documents scientifiques (histoire des sciences, description d'un phénomène) ou technologiques (documentaire sur les alternateurs dans les centrales électriques). Un point de départ sur une question reposant sur « *la vie de tous les jours* » (Formateur B, Formation 1) peut aussi être envisagé.

Pour certains des enseignants, cette accroche ludique permet de motiver les élèves pour qu'ils « entrent » dans l'activité proposée.

- Enseignant C, Formation 2 : « *Les élèves sont en principe toujours enthousiastes quand on travaille sur des bandes dessinées ou sur des documents où figurent des personnages qu'ils connaissent.* »

Axe « savoirs et épistémologies de la discipline de référence et de la discipline scolaire »

D'autres enseignants font remarquer que ce détour peut rendre difficile l'appropriation scientifique du problème et l'émergence des questions.

- Enseignant D, Formation 2 : « *Dans la réalité, dans un camping, il y a des bornes électriques. Les élèves ne voient pas pourquoi j'ai posé une question avec des piles.* »
- Enseignant G, Formation 2 : « *Je suis parti avec une histoire de jarres avec de l'eau [...] Certains élèves ont voulu dessiner des jarres jusqu'au bout !!!* »
- Formateur A, Formation 2) : « *L'habillage de la tâche ne doit pas faire oublier la question scientifique sous-jacente qu'il convient de construire rapidement. C'est cela l'appropriation du problème.* »

Milieu didactique et hypothèses scientifiques - Inductivisme

Axe « gestion de l'étude »

La construction du milieu didactique initial pour les élèves constitue, pour les enseignants, parfois de manière consciente (déclaratif) mais souvent non exprimée (relevant alors de l'observation extérieure du chercheur), un obstacle à la mise en œuvre des DIES, avec des références socioconstructivistes.

C'est ainsi, par exemple, que certains enseignants proposent un problème pour lequel le milieu didactique devient de fait peu propice à une réelle investigation.

- Enseignant F, Situation 1 : Le problème est posé sous forme d'un « défi » avec une contrainte horaire forte : « *Vous avez dix minutes pour trouver le circuit [...] Je place un chronomètre sur le bureau.* »
- Enseignant J, Situation 2 : La consigne inclut une injonction dont la portée échappe aux élèves (prérequis trop éloignés des préacquis) : « *Pour trouver, vous devez dévisser une lampe.* »

Axe « savoirs et épistémologies de la discipline de référence et de la discipline scolaire »

Dans d'autres cas, le problème impose de commencer l'activité par des actions manipulatoires et l'observation des résultats de ces actions.

- Enseignant L, Situation 1 : « *Pour trouver les circuits, vous manipulez les interrupteurs et vous observez comment les lampes éclairent.* »

Les points de départ de l'activité imposée par l'enseignant ne sont pas ici la problématisation et la construction d'hypothèses. D'un point de vue épistémologique,

la référence de l'activité proposée est donc inductiviste (naïve) : « la science commence par l'observation » (Chalmers, 1987, p. 20).

La consigne peut aussi limiter la réflexion sur les possibles, en imposant une méthodologie déterminée.

- Enseignant K, Situation 2 : « *Vous voyez que la deuxième lampe éclaire moins. Pourquoi ? Vous pouvez prendre des ampèremètres pour essayer de comprendre* ».

Les enseignants souhaitent également parfois limiter le nombre d'hypothèses formulées par les élèves car des « *hypothèses pourraient ne pas être anticipées, [... ce qui les] déstabiliserait* » car ils « *ne [sauraient] pas quoi répondre ou faire* ». Cela conduirait « *au mieux [... à] une perte de temps* » (Enseignant H, Entretien 2). Face à ces difficultés potentielles et à leurs conséquences en termes de perte possible de contrôle de la situation, les enseignants ferment alors le milieu (le réduit en limitant l'étendue des possibles... et donc la possibilité d'investigation), et encadrent strictement les activités.

Axe « savoirs et épistémologies de la discipline de référence et de la discipline scolaire » ; et axe « gestion de l'étude »

Différentes actions peuvent alors être mises en œuvre par les enseignants :

- Demander aux « bons » élèves leur « avis » : Enseignant J, Situation 2 : « *X..., que penses-tu de ces propositions ?* »
- Modifier les données du problème (l'eau minérale est-elle une eau pure ?) : Enseignant C, Formation 2 : « *Je ne mets qu'une partie des étiquettes des eaux minérales afin que [les élèves] posent moins de questions et que je puisse mieux les diriger.* »

Dans d'autres situations, c'est la possibilité de formuler des hypothèses ou la compréhension par l'enseignant des hypothèses formulées par les élèves qui limite de fait la construction des connaissances.

- Enseignant H, Formation 2 : « *Finalement, je ne sais pas trop ce que les élèves pouvaient dire... Pour nous [professeurs], c'est tellement évident.* »
- À propos de la détermination du volume d'un bouchon, un élève demande oralement une balance (pour l'élève, une pesée et la connaissance de la densité permettent de déterminer le volume). L'enseignant (H, Situation 2), qui n'a pas envisagé cette solution, lui dit : « *Non. Une balance ne mesure pas un volume.* ». Il précise ensuite dans la séance de formation (H, Formation 2) : « *Les élèves n'ont pas immédiatement pensé à utiliser une éprouvette graduée, le seul instrument de mesure d'un volume qu'ils connaissent.* »

Lors de la deuxième séance de formation, un enseignant décrit sa stratégie lorsque plusieurs hypothèses sont proposées par les élèves. Celle-ci a ici pour objectif de choisir de manière argumentée les expériences à réaliser.

- Enseignant A, Formation 2 : « *J'ai demandé à quatre élèves de venir au tableau pour écrire leurs propositions. J'ai numéroté les quatre expériences*

de 1 à 4 [...] Après est venue l'analyse collective de chaque expérience. Elle a permis aux élèves de partager et d'argumenter leurs idées. »

Prégnance des connaissances initiales erronées

Axe « gestion de l'étude »

Les enseignants sont confrontés quasi systématiquement aux **connaissances initiales erronées des élèves**. Ils y prêtent attention, d'autant que cet aspect a été abordé en formation, mais sans réellement *« arriver à la fin à les remettre en cause »* (Enseignant A, Entretien 2). Lors d'une séance en électricité, alors qu'une enseignante pense avoir mené à terme le travail *« contre les représentations erronées »*, elle se dit *« désarçonnée »* par la synthèse proposée par un – puis par plusieurs des élèves – reprenant de fait une des connaissances incorrectes relativement aux circuits électriques (Enseignant C, Entretien 2).

Les enseignants font aussi état de cet obstacle lors des séances de formation.

- Enseignant B, Formation 2 : *« Certains élèves ne sont pas convaincus, même à la fin [...] Je suis obligé de revenir à des preuves et de refaire des expériences. »*
- Enseignant G, formation 2 : *« Les élèves savaient que l'intensité est la même partout. On l'a vu la séance d'avant. Je pensais qu'ils allaient partir sur autre chose mais ils ont redemandé à mesurer l'intensité. Il a fallu le refaire ! Je n'avais pas prévu. C'est bizarre. »*

Imprévus didactiques

Axe « savoirs et épistémologies de la discipline de référence et de la discipline scolaire » et axe « gestion de l'étude » ; axe « gestion de l'étude », axe curriculaire, axe épistémologie

Le caractère ouvert des séances, la prégnance des connaissances initiales erronées, les difficultés de formulation d'hypothèses constituent des sources potentielles d'imprévus didactiques qui conduisent souvent à une **rupture dans les modalités socioconstructivistes** souhaitées pour les DIES (et par les enseignants) et à un **retour à la coutume didactique** dans laquelle l'enseignant utilise un guidage strict des activités des élèves en indiquant de manière détaillée, pas toujours justifiée, les opérations prédéterminées qu'ils doivent réaliser (Richoux et Beaufiles, 2005).

Enseignant G, Entretien 2 : *« Il fallait que je reprenne la séance en main [...] J'ai finalement montré le protocole que j'aurais voulu qu'ils découvrent. »*

Conscients de la **potentialité de blocage** à certaines étapes dans le déroulement planifié, ou des **décalages** possibles dans l'avancée des activités suivant les groupes d'élèves, *« soumis à la contrainte du temps »* (entretien H, Entretien 2), et cherchant *« absolument »* à **éviter des événements imprévus**, certains enseignants anticipent, dès leurs préparations, des **fiches d'aide** plus ou moins détaillées ou réfléchissent à des **indications ponctuelles** (des *« jokers »* - Formateur A, Formation 2) qu'ils peuvent apporter aux élèves.

- Enseignant H, Formation 2 : « *J'avais prévu, au cas où ils ne trouvent pas, de faire une expérience [...] Je mets un boulon dans un récipient avec de l'eau colorée, puis un autre, etc., jusqu'à ce que l'eau déborde.* »
- Enseignant C, Formation 2 : « *Il est difficile de prévoir, en préparant la séance, toutes les questions que pourront poser les élèves. C'est pourquoi j'ai pensé à quelques indices [...] Mais ce qui est difficile à ce moment-là, c'est aussi de se retenir pour ne donner que les indices sans explication pour ne pas casser l'intérêt de la démarche.* »
- Enseignant H, Formation 2 : « *Pour les élèves qui ne trouvent pas tout de suite, j'ai une fiche que je leur donne pour qu'ils ne soient pas bloqués et ne retardent pas les autres.* »

Les « *contraintes matérielles* » ou les « *questions posées par les élèves* » peuvent également conduire à une **réorientation des activités par une fermeture du milieu didactique des élèves**, de manière plus ou moins argumentée.

- Enseignant F, Formation 2 : « *Il y a des élèves qui se sont embarqués sur des pistes que je n'avais pas prévues !!! [...] Je n'avais pas tout le matériel qu'ils demandaient. Je leur ai dit que ce n'était pas possible et je leur ai donné ce que j'avais prévu.* »
- Enseignant A, Formation 2 : « *J'ai fait comme si j'avais pas entendu et je me suis rabattu sur une proposition d'un élève qui allait dans le sens prévu.* »

À d'autres moments, selon un enseignant, ce sont **les limites des programmes officiels** qui peuvent conduire à un blocage de l'activité des élèves dans la recherche de sens.

- Enseignant K, Formation 2 : « *Je ne pouvais pas, [...] Ce n'est pas dans le programme. L'interprétation du phénomène se fait en quatrième [...] Il a malheureusement fallu arrêter là.* »

Les faits relevés et analysés mettent en évidence les obstacles que les enseignants disent avoir rencontrés dans la mise en œuvre des séances reposant sur des DIES et les actions qu'ils disent réaliser soit pour aider les élèves, soit pour éviter des blocages dans l'avancée de la construction des savoirs. Ces actions peuvent remettre en question les aspects épistémologiques liées aux DIES : restrictions en matière de formulation d'hypothèses et surtout retours (assumés le plus souvent) à des pratiques plus « *stabilisantes [...], aux anciennes fiches détaillées [car...] c'est beaucoup plus facile à organiser* » (A, Entretien 2).

Axe « curriculum formel et contextes institutionnels locaux »

Les enseignants en formation peuvent faire état :

- De leur enthousiasme : « *C'est un plaisir quand [les élèves] échangent et discutent* »,
- De leurs réticences : « *C'est difficile ! [Les élèves] partent dans tous les sens !* »,
- De leurs hésitations quand : « *le collègue d'à côté entre : qu'est-ce que ce bruit ?* » et d'être obligé d'expliquer que « *Si ! les DI[ES], c'est sérieux.* »

Ils expliquent qu'il est parfois difficile de « *supporter que les élèves passent une heure à chercher quelque chose [que eux, enseignants peuvent] leur apporter et [aimeraient] bien montrer* » (B, Entretien 1) et certains (stagiaires débutants) disent avoir mené ces séances uniquement « *parce que c'était une contrainte de l'institution [... et que c'était évalué]* » (H, Entretien 2).

Conclusion et ouverture

En résumé et en ramenant les résultats de cette étude à mon projet de recherche, l'analyse des pratiques des enseignants lorsque ceux-ci mettent en œuvre des séances reposant sur des DIES, je relève que :

- Les séances reposant sur des DIES en classe présentent une certaine **variété**.
- Il existe une **variabilité** importante dans les modalités de gestion des activités des élèves par les enseignants.

Par suite, différentes modalités de construction des savoirs, d'un point de vue épistémologique et du point de vue de la gestion de l'étude, sont mises en œuvre. Ces modalités apparaissent notamment au niveau de la mise en situation d'entrée, de la formulation des hypothèses (statut des connaissances initiales des élèves), de la construction des expériences.

On peut relier cette variété de situations et d'actions :

- Pour partie aux connaissances que les enseignants ont construites relativement aux DIES (et donc aux interprétations qu'ils en font), par exemple, relativement aux directives institutionnelles : rester dans les indications de contenus des programmes (ne pas les dépasser), ou les adapter : ne pas passer par les sept moments ;
- Et pour partie aux contextes locaux : manque de matériel, matériel non prévu, temps limité, collègue bougon.

... Mais aussi :

- À leur volonté d'éviter des dérives ou des imprévus : question initiale directe ; indications de matériels, jokers ; appui sur les réponses des bons élèves ; limitation du matériel possible ; retour aux fiches coutumières ;
- À leur désir de mobiliser les élèves : accroche ludique...sans oublier le caractère scientifique de la question posée ;
- À la gestion de leurs frustrations : « *je sais expliquer aux élèves mais il ne faut pas le faire* » ; « *Le travail avec fiche, c'est plus facile.* »

C'est ainsi que **la complexité des DIES** implique de la part des enseignants, de prendre des décisions, de choisir entre différentes solutions, en amont, lors de la préparation des séances et pendant l'avancée des activités dans la séance. Ces choix ont des conséquences sur les déroulements des séances et sur les références épistémologiques et de gestion de l'étude auxquelles il est possible de référer ensuite les activités en classe. **Les situations et les actions des enseignants échappent donc en partie à une stricte programmation, à des intentions pré-établies**¹⁰¹.

¹⁰¹ L'intention désigne ici ce qui relève de la volonté d'enseigner inscrite dans les préparations des enseignants, dans les objectifs d'apprentissage qu'ils ont fixés. En ce sens,

J'ai étudié les références des démarches en classe dans le cadre d'un article portant sur l'analyse de pratiques ordinaires de deux enseignantes débutantes (Calmettes, 2008b ; Annexe 2) en les associant, conformément à la problématique générale de mon exposé, à des critères (épistémologiques, gestion de l'étude).

Les études de cas mettent en évidence des remaniements dans ces références et une évolution sensible de ces références, « ascendante », donc dans et par les situations elles-mêmes, en relation notamment avec des obstacles didactiques non totalement anticipés dans les cas présentés, obstacles liés à une réflexion certainement trop partielle sur les potentialités de la démarche d'investigation. C'est notamment le cas à propos de la construction des savoirs scientifiques contre des connaissances initiales erronées, et dans la construction du milieu didactique pour les élèves impliquant des contraintes trop strictes et limitatives au regard de la formulation d'hypothèses, de l'investigation souhaitée, de la confrontation des connaissances des élèves aux phénomènes à considérer.

Le déroulement des séances ne peut être entièrement décrit *a priori* et ce qui s'y passe est à mettre en relation avec les actions de l'enseignant et celles des élèves, particulièrement sujettes à des variations dans le cadre des démarches d'investigation. Mais les décisions didactiques marquant définitivement les remaniements ou les ruptures en termes de références pour les activités relèvent des enseignantes. Celles-ci préfèrent assumer alors des responsabilités en termes d'avancées dans la résolution du problème, en donnant aux élèves des savoirs factuels plutôt qu'en leur proposant de réfléchir au sens de la démarche et à ses références.

On retrouve des résultats semblables dans les travaux de Pérez-Roux & Briaud (2007) qui ont travaillé sur des données différentes (mémoire professionnel et pratiques enseignantes).

Il reste à essayer de déterminer quelles peuvent être **les raisons des choix** que les enseignants font dans leurs préparations et en situation, et comment ces choix conduisent effectivement aux actions ; mais aussi comment certaines actions et leurs conséquences amènent éventuellement à des modifications des intentions initiales *in situ*. Ce sera l'objet de la suite de cette note de synthèse.

D'un point de vue théorique et méthodologique, il semble bien qu'une **approche ascendante** pour l'analyse des pratiques enseignantes (des actions en situation vers leurs compréhensions) est préférable, parce qu'elle pourra mieux rendre compte des actions et des raisons de l'action, des choix et des décisions des enseignants, plutôt qu'une analyse descendante (des théories didactiques, ou des cadres empiriques – les IO -, vers les situations).

Il faut aussi préciser quelles références théoriques utiliser pour conduire les observations des actions et leurs analyses.

l'intention est ensuite modifiée par l'action, si celle-ci conduit à des apprentissages différents de ceux écrits initialement.

L'intention dans l'action n'est ici ni internaliste (entièrement anticipée), ni externaliste (entièrement déterminée par les contextes). L'intention (niveau conceptuel) accompagne l'action (niveau pratique) dans le contexte (le milieu) (d'après Gauvry, 2010).

Il semble en fait que les cadres d'analyse imaginés par les didacticiens, qu'ils soient dérivés des textes institutionnels (les moments), ou de nature ontologique avec un ordonnancement de phases didactiques (du type TSD), ou issus de propositions de nature épistémologique (en relation avec l'épistémologie de la physique ou de pratiques sociales de référence de chercheur scientifique) ne permettent pas de rendre compte de la complexité des démarches d'investigation et de la multiplicité des facteurs susceptibles d'influencer les déroulements des séances.

Ces différents cadres de référence ne peuvent donc pas donner *a priori* des normes ou même des critères pour une analyse des pratiques ordinaires, et donc permettre de rendre compréhensibles ces pratiques.

Les résultats des travaux que j'ai présentés, notamment ceux de Grangeat, et les études que j'ai faites ou auxquelles j'ai participé, mettent en évidence une grande variété de situations dans les classes.

Ce sont ces arguments que je développe dans le dernier chapitre de cette partie. Je présente ensuite quelques idées directrices de la modélisation de l'action didactique de l'enseignant que j'exposerai dans la quatrième partie de ce mémoire.

Partie 2 - Chapitre 6

Résumé de la partie 2.

Vers une modélisation de l'action didactique de l'enseignant

2.6.1. Les démarches d'investigation : connaissances des enseignants et éléments d'analyse des pratiques enseignantes

Dans cette deuxième partie de la note de synthèse, j'ai donné des éléments permettant de tracer à grands traits un état des lieux des études portant sur les démarches d'investigation (DIES ou *IBSE*) :

- D'abord, sur les débats au sein de la recherche en didactique ;
- Ensuite, sur les connaissances exprimées par les enseignants à propos des DIES et de leurs références épistémologiques ;
- Enfin, sur les pratiques enseignantes (déclarées ou ordinaires).

Ces résultats de recherches ont été présentés, conformément à la ligne directrice que j'ai fixée, suivant les trois axes (Cf. partie 1) :

- Axe « curriculum formel et contextes institutionnels locaux » ;
- Axe « savoirs et épistémologies de la discipline de référence et de la discipline scolaire » ;
- Axe « gestion de l'étude. »

2.6.1.1. Les DIES : des socioconstructivismes... sous contraintes

Les démarches d'investigation ont été institutionnalisées depuis 2005 (rentrée 2006) pour l'enseignement des sciences en Collège en France. Cette mise en place correspond à la déclinaison d'un projet global, au niveau européen et au niveau mondial, afin de tenter de mettre fin à la désaffection des élèves et des étudiants pour les disciplines scientifiques. Il s'agit notamment, d'un point de vue des finalités exprimées dans les textes officiels, de rendre attractive l'image des sciences, de diversifier les démarches d'enseignement de manière à rendre les élèves davantage autonomes et responsables des savoirs à construire.

Le terme "socioconstructivisme" semble correspondre en tant que valeur et principe à ce qui doit être mis en œuvre dans les classes (analyses didactiques des finalités des DIES). Ce terme peut être décliné sur un versant épistémologique et sur un versant lié aux processus d'enseignement-apprentissage qui se complèteraient.

Le socioconstructivisme, d'un point de vue épistémologique (c'est-à-dire relatif aux savoirs scientifiques et aux modalités de construction de ces savoirs), serait représentatif d'une communauté scientifique qui construit et partage des savoirs, des démarches, des références théoriques, des modalités de validation des productions. Les élèves participent alors à la problématisation scientifique de la question initiale qui leur est posée, formulent des hypothèses, construisent des protocoles expérimentaux, font des expériences, modélisent ou utilisent des modèles, des concepts et des lois, et argumentent à propos de leurs propositions et de leurs résultats.

Le métadiscours relatif à ce socioconstructivisme serait associé à l'idée que les concepts scientifiques sont des constructions humaines collectives à visée universelle,

mais correspondant à une objectivation spécifique du monde. Il existerait des critères reconnus et partagés permettant de valider les productions scientifiques : rationalité, cohérence, mise en relations, validation, fonctionnalité, modélisation, prévision, possibilité d'évolution.

Il y aurait **socioconstructivisme, d'un point de vue de l'enseignement et des apprentissages** (pour l'enseignant : modalités de gestion de l'étude ; pour l'élève, pour les élèves : modalités pour construire les connaissances), dans la mesure où la gestion des activités par l'enseignant serait centrée sur les élèves, sur leur participation (conflit cognitif et conflit sociocognitif). Les élèves doivent être le plus possible autonomes et fonder un collectif de réflexion. La médiation de l'enseignant leur permet de construire des valeurs sociales (importance des interactions et des débats argumentatifs), et des outils pour comprendre et apprendre.

Dans les textes officiels relatifs à l'enseignement au collège, les démarches d'investigation sont proposées suivant un canevas en sept moments. Dans le même temps, des directives fortes en ce qui concerne l'évaluation des compétences sont également promulguées.

L'ensemble des instructions officielles présente, c'est du moins le sens des propositions et des analyses des chercheurs que j'ai exposées, **une certaine incertitude**, voire donne une **image floue** de ce qui peut être réellement mis en place par les enseignants en classe.

Face à des finalités qui "ouvrent" l'étendue des possibles et de la complexité, qui demandent à développer une participation active des élèves dans la construction des savoirs, des protocoles, des méthodes, de débats ; mais aussi face à des contraintes plus ou moins fixées (les moments : tous ou certains ? ordre ou pas ordre ?), à une pression de l'évaluation qui a souvent pour résultat de ne retenir que des contenus factuels ou formels restreints, que peuvent (ou doivent) faire les enseignants ? Quelles peuvent être les portées épistémologiques (en termes de démarches et de références scientifiques) des activités finalement mises en œuvre ?

2.6.1.2. Conséquences sur les principes d'étude des pratiques ordinaires

Une première conséquence de ce constat, de ce flou, de ces ambiguïtés, est qu'il semble délicat de définir *a priori* des déroulements de séances même à partir de la détermination d'un objectif d'apprentissage précis. Par suite, une étude didactique des pratiques enseignantes ordinaires ne pourra que difficilement reposer sur une analyse *a priori*, un souhaitable, un possible¹⁰². L'approche comparative de nature relativiste, entre ce qui peut ou doit être fait (une espèce de norme, ou de référence normative), et ce qui est fait, approche que l'on retrouve dans d'autres travaux de recherche, ne pourra pas avoir ici la même portée.

¹⁰² La question est également posée de préciser dans quelles conditions une ingénierie didactique peut éventuellement être réalisée. Quelques chercheurs construisent actuellement en France des projets en ce sens (cf. § 1.1.1.4 : Boilevin & Brandt-Pomarès, 2009 ; Boilevin & al., 2012).

Il faudrait donc mettre en œuvre des procédures d'études originales, qui prennent en compte de manière différenciée **les situations et les pratiques telles qu'elles se déroulent pour un observateur extérieur et les actions telles qu'elles sont perçues par l'enseignant**. La description et l'analyse ne pourront pas être mises en perspective avec des bases structurantes théoriques ontologiques (par exemple, la théorie des situations didactiques ou la description institutionnelle des DIES en 7 moments).

Mais description et analyse de l'action pourraient être articulées à partir de concepts didactiques (par exemple, le temps didactique, les milieux didactiques, etc.), certains d'entre eux devant certainement être adaptés. Ces concepts semblent pertinents pour l'analyse des situations, en dehors de tout postulat sur l'enseignement ou sur l'apprentissage. Ils sont donc susceptibles de fonder des critères pour déterminer des descripteurs de l'action.

Comme le précise Margolinas (2005), à la fin de son "Essai de généalogie en didactique des mathématiques", la TSD peut devenir ainsi une « source d'outils théoriques pour l'analyse *a posteriori* des situations. »

2.6.1.3. Conséquences épistémologiques (au niveau de la classe)

La référence au socioconstructivisme scientifique (c'est-à-dire relatif aux savoirs scientifiques et aux modalités de construction de ces savoirs) amène des chercheurs en didactique à penser que les démarches des scientifiques pourraient être mis en correspondance avec des éléments de pratiques de référence pour les démarches d'investigation en classe. Cette option est présente dans de nombreuses publications internationales.

D'autres chercheurs en didactique enrichissent cette référence par des extensions à l'histoire des sciences ou à l'approche culturelle des relations entre science et société, ce qui conduit par exemple à aborder les questions scientifiques socialement vives. On glisse ainsi de références aux pratiques de chercheurs à des références culturelles et citoyennes pour les sciences.

Une analyse comparative entre les démarches de recherche, en laboratoire par exemple – pour autant qu'on puisse en décrire les grandes lignes (ce qui constitue aussi une source de questionnement à propos de la légitimité des références utilisées), et des démarches scientifiques en classe, fait cependant apparaître nombre de différences (construction *vs* découverte, objectifs, portée épistémologique, durée, matériels, contraintes et ressources). Sont ainsi questionnées la cohérence et la légitimité des DIES, en tant que relevant d'activités et de pratiques scientifiques.

Des didacticiens investissent alors les deux champs (les pratiques des scientifiques et les pratiques scientifiques en classe) à la recherche des minima qui permettraient de redonner aux DIES une certaine légitimité, du point de vue scientifique. Ils proposent ainsi des critères qui permettraient de dire si une situation relève d'une investigation à caractère scientifique.

Mais l'analyse des contraintes portant sur les systèmes d'enseignement amène à conclure à l'impossibilité de mettre en œuvre dans une séance l'ensemble des critères retenus précédemment et conduit donc à questionner à nouveau la légitimité de la référence aux démarches des scientifiques.

Les démarches d'investigation en sciences seraient alors, selon certains chercheurs, des méthodes (plutôt que des démarches) pour l'enseignement et l'apprentissage des sciences dont les caractéristiques seraient davantage liées à une mise en activité des élèves (généricité pluridisciplinaire des situations-problèmes), en vue de l'apprentissage d'un contenu scientifique : observation d'un phénomène, relation entre une loi et des données empiriques, mise en œuvre d'une expérience.

La légitimité des DIES relèverait alors ici davantage d'une logique des apprentissages plutôt que de légitimités épistémologiques liées à la discipline enseignée ou/et à ses pratiques de référence.

La complémentarité avec les références aux pratiques des scientifiques pourrait être réalisée s'il existait des formations spécifiques à propos de la nature de la science ou en relation avec des apports en histoire des sciences. Mais ces propositions didactiques n'ont pas encore eu de réel écho au niveau des textes institutionnels, au moins en France¹⁰³.

2.6.1.4. Les connaissances des enseignants sur les DIES ; connaissances et pratiques

Si les DIES doivent amener à la construction en classe de savoirs de natures épistémologiques sur la science, il convient aussi de s'interroger sur ce que savent les enseignants de ces savoirs et comment ils ont acquis ces connaissances.

Si les enseignants doivent mettre en œuvre des démarches d'enseignement et d'apprentissage de nature socioconstructiviste, même si avoir des connaissances sur ce sujet n'implique pas systématiquement une mise en œuvre d'un enseignement socioconstructiviste en classe, il semble nécessaire *a minima* de savoir quelles sont leurs connaissances à ce propos.

Et si les DIES relèvent à la fois de savoirs de natures épistémologiques et de gestion socioconstructiviste de l'étude, il devient nécessaire, selon moi, de porter intérêt à la connaissance de l'enseignant sur ces items et sur leurs complémentarités, et de s'interroger aussi sur la façon d'intégrer l'ensemble de ces savoirs dans la gestion des activités relevant de DIES en classe, compte tenu des directives officielles et des conditions dans lesquelles elles sont mises en œuvre¹⁰⁴.

Les travaux de recherche en didactique ont mis en évidence un certain nombre de

¹⁰³ Péliissier (2011) a étudié dans sa thèse ce que peuvent être de tels dispositifs, dans le cadre d'une innovation relevant d'enseignants volontaires.

¹⁰⁴ Kapala (2010) discute de ce qu'il nomme le "couplage" ou le "découplage" des orientations épistémologiques et de gestion de l'étude dans les DIES.

faits (visées herméneutique et heuristique) ou présentent des propositions (visée praxéologique) qui, dans l'état actuel, ne relèvent pas d'une cohérence évidente, et d'une homogénéité certaine.

Ce sont plutôt des analyses ou des propositions très variées et peu tranchées qui sont exposées par les chercheurs. Les postures des enseignants peuvent elles-mêmes être de nature *a priori* contradictoires (cf. notamment Roletto, 1998).

Je ne rappelle dans ce résumé, et sous forme de questions, que les grandes lignes de ces débats :

- Les relations entre les connaissances sur la science et les connaissances sur les DIES : lesquelles informent les autres ?
- Les connaissances des enseignants ont-elles une influence sur leurs pratiques (cf. les écarts entre le "dit" et le "fait") ; ou comment expliciter les éventuelles relations entre les connaissances des enseignants (sur la science, sur les DIES) et leurs pratiques, sous les contraintes curriculaires qu'ils perçoivent.
- Comment, et avec quels outils, observer et analyser les pratiques ordinaires pour pouvoir essayer de répondre aux questions précédentes ?

Le bilan relatif à ce deuxième ensemble de travaux portant sur les connaissances des enseignants à propos des DIES et des relations éventuelles entre ces connaissances et leurs pratiques conduit à noter que :

- D'abord, les mises en œuvre en situation ordinaire des séances avec DIES, et les modalités de gestion des activités des élèves par l'enseignant, présentent une variété importante.
- Ensuite, le fil épistémologique de la scientificité qui relierait les pratiques de chercheurs comme références, les connaissances des enseignants sur la science, et les pratiques enseignantes dans des séances basées sur la mise en œuvre de DIES, relève d'une espèce idéale d'homologie parfois bien éloignée de ce que les chercheurs décrivent ou/et analysent.

Les chercheurs repèrent des écarts entre les éléments de pratique de référence et les pratiques d'enseignement, entre les connaissances des enseignants en matière d'épistémologie et les connaissances qu'ils mettent en œuvre dans la classe. Pour la compréhension de ces écarts, il semble pertinent de porter intérêt aux interprétations et aux adaptations que les enseignants font des curriculums et à la perception qu'ils ont de leurs contextes de travail (matériels, durées des séances, niveaux des élèves).

2.6.1.5. Analyses de pratiques ordinaires lors de la mise en œuvre des DIES

Les analyses de pratiques ordinaires que j'ai présentées confortent les éléments exposés ci-dessus :

- La variété repérée dans les situations que les enseignants mettent en œuvre existe même quand des enseignants préparent ensemble des séances de classe pour des élèves de même niveau scolaire ;
- Les enseignants définissent des "nécessités" pour les constructions des séances : accroche ludique, limitation des hypothèses, tutelle voire

transmission plutôt que médiation ;

- Les enseignants repèrent eux-mêmes des difficultés dans les déroulements des séances, à propos des gestions des hypothèses, du temps, des matériels, et des connaissances initiales erronées ;
- Les enseignants effectuent des lectures et des interprétations des textes curriculaires, des contextes et des contingences de classe. Celles-ci peuvent induire des modifications de leurs intentions initiales, des bifurcations, des ruptures dans les déroulements des séances.

Parmi les analyses de pratiques réalisées par des chercheurs, j'ai présenté celle de Grangeat (§ 2.5.2.1), d'abord parce que, même si elle s'appuie sur des bases théoriques différentes de celles que j'utilise, elle aboutit à des conclusions, en grande partie similaires à celles que j'ai par ailleurs exposées (§ 2.5.2.2).

Le travail de modélisation de Grangeat peut être lu comme une certaine déclinaison des items présentés dans la structuration que j'utilise. On y retrouve en effet les aspects épistémologiques, les relations entre enseignement et apprentissage et la place de l'élève dans la construction des savoirs (gestion de l'étude, responsabilité de l'enseignant, responsabilité de l'élève). Les références aux curriculums interviennent uniquement dans le cadre d'une lecture globale d'un ensemble des séances.

La modélisation de Grangeat aboutit à la construction de profils de pratiques d'enseignants et de situations didactiques, lorsque sont mis en œuvre des démarches d'investigation en classe. Selon Grangeat, c'est sur un ensemble de situations mises en œuvre par un enseignant que l'on pourrait éventuellement évaluer (d'un point de vue de la recherche, et pour la formation) les pratiques d'un enseignant.

2.6.2. Vers une modélisation de l'action didactique enseignante

2.6.2.1. Les apports théoriques des études présentés

Le questionnement sur les connaissances et sur les pratiques des enseignants a amené une certaine richesse au champ de la didactique, à la fois au niveau des phénomènes didactiques mis en évidence (cf. ci-dessus) et à propos des approches théoriques utilisées.

Je retiens sur ce dernier point la nécessité d'adapter des cadres conceptuels. C'est ce que, par exemple :

- Grangeat fait (§ 2.5.2.1) : à partir de la didactique professionnelle, et sous la volonté d'interpréter ou de lire les variétés des situations (importance des pré-observations de nature empirique¹⁰⁵), l'auteur propose de fait le passage d'un modèle opératif de situation en DIES qui aurait eu une portée générique à une

¹⁰⁵ Avec Béraud & Coulmont (2008, 39), je considère qu'« un grand nombre de travaux sont produits sans aucune prétention théorique, simplement comme une mise en application de méthodes de recueil de données » et que les résultats qu'ils présentent sont indispensables à l'avancée de la recherche, en tant que productions à interpréter, à confronter à d'autres, parce qu'elles traduisent une représentation, parmi d'autres, d'une réalité complexe.

multitude de profils de pratiques d'acteurs, spécifiques à la fois de ceux-ci et des contextes des situations lus par ces acteurs¹⁰⁶.

- Je fais (§ 2.3.2.2) en mettant en relation des concepts issus de théories didactiques (notamment le milieu et le temps didactiques) plutôt qu'en opérant une analyse à partir de principes *a priori* sur l'enseignement ou sur l'apprentissage ; en utilisant des concepts issus d'autres champs (imprévus didactiques) ; en conjuguant ces différentes approches pour cerner au mieux les phénomènes (triangulation théorique¹⁰⁷).

2.6.2.2. Entrer dans les méandres de l'action enseignante

Il s'agit maintenant de poursuivre le programme épistémologique de ma recherche en intégrant ces résultats (empiriques et théoriques) dans une approche de l'action didactique enseignante qui puisse conduire à des avancées dans sa compréhension ; ce qui sous-entend, selon moi, de davantage investir cette action sans penser l'enseignant assujetti uniquement aux contraintes institutionnelles¹⁰⁸.

L'institutionnalisation des DIES (IO) et l'étude des caractéristiques que les acteurs peuvent y lire (cf. connaissances des enseignants) conduisent à une reconsidération théorique des principes des analyses des pratiques enseignantes :

¹⁰⁶ Cette proposition de Grangeat constitue, selon moi, un apport fondamental à la didactique professionnelle face à l'obstacle que présentait pour elle, l'étude de situations dans lesquelles les actions et les interactions humaines sont prépondérantes, et les variables didactiques importantes. J'ai présenté ce problème théorique dans une communication au colloque de l'AREF en 2007. Un des principaux obstacles que j'ai relevés est lié à la définition des situations avec DIES comme relevant d'une unique classe de situations *a priori* et donc d'un seul schème pour l'action (Calmettes, 2007). Grangeat résout cette question en montrant d'abord qu'il existe effectivement une variété de situations, puis en construisant *a posteriori* le principe de modélisation des pratiques de l'enseignant suivant les 6 modalités à 4 niveaux. Il n'existe plus alors de fait *un seul* modèle opératif. Il y a dans cette proposition une modification profonde des finalités mêmes de la didactique professionnelle. La didactique professionnelle a été créée pour extraire des savoirs professionnels afin de les reconstruire et de les mettre en œuvre dans des formations. Dans les travaux de Grangeat, si cet objectif (lointain) existe toujours, on y trouve aussi – "imposée" d'une certaine façon par le substrat empirique – une forte connotation descriptive et compréhensive de l'activité. Cet aspect prend en compte la complexité de l'activité humaine (de l'enseignant) dans un contexte social (la classe, avec les interactions entre élèves et enseignants), dans des situations complexes non mécanistes, non strictement programmables (et donc bien différentes des situations affrontées habituellement par la didactique professionnelle). Grangeat s'approprie ainsi le questionnement de Pastré (2002, 2005, 2006) sur les nécessités d'adaptation des fondements et des concepts de la didactique professionnelle quand elle est utilisée pour étudier des situations où la place de l'humain devient importante.

¹⁰⁷ La triangulation est ici théorique car les interprétations réalisées mettent en œuvre des concepts issus de différents cadres théoriques.

¹⁰⁸ On retrouve ici des arguments exposés par Shubauer-Leoni & Leutenegger (2005) lorsqu'elles relèvent la nécessité, pour un programme didactique, de construire « un modèle de construction des personnes susceptibles de s'assujettir aux contraintes des institutions tout en travaillant leur propre espace de liberté et leur condition d'émancipation ». Elles estiment que « si le programme épistémologique est nécessaire, il ne peut que prendre appui sur un programme didactique qui travaille l'activité via l'agir d'individus concrets ». Et dans ce cas, « l'activité n'est pas dissociable des phénomènes de conscience et d'interprétation de l'agir de la part des sujets/agents ».

- Parce que les situations mises en œuvre sont particulièrement complexes,
- Parce que leur gestion ne relève apparemment pas, ou du moins pas seulement, de stratégies et d'habitudes stabilisées, de pratiques - en tant que systèmes strictement et rationnellement organisés.

Les nombreuses observations montrent en effet que les situations de classe dans lesquelles sont mises en œuvre des DIES ont souvent une dimension d'incertitude qui peut remettre en question, de manière profonde, les intentions et les objectifs fixés initialement par les enseignants (Calmettes, 2008b ; Calmettes, 2009a, 2009b). **Autrement dit, l'action enseignante est aussi construite par l'action, dans l'action, en situation.**

Il ne s'agit pas pour autant d'opter pour une version naïve d'une approche située des actions enseignantes car la complexité des DIES, complexité perçue par les enseignants, et les précautions qu'ils souhaitent prendre au regard d'une éventuelle déstabilisation, les amène, au contraire des principes sur lesquels s'appuie une approche située, à structurer en grande partie leurs préparations, à fonder des intentions, à limiter les possibles (§ 2.5.2). Il convient également de préciser que je ne considère pas les situations comme déterminantes des actions ; car les significations qui sont attribuées à des événements de la situation et leurs possibles conséquences dépendent en grande partie de l'acteur qui les perçoit, qui leur donne sens et les intègre *éventuellement* par la suite, tout en prenant en compte son projet initial.

Le projet que je construis a pour objectif de contribuer, en complémentarité à d'autres approches théoriques, à la compréhension des actions des enseignants dans les séances où ils mettent en œuvre des démarches d'investigation. Cette contribution peut amener à des remises en question de certains principes philosophiques et méthodologiques actuels relatifs à l'étude des actions enseignantes (Paty, 1990, p. 54 ; Lévy-Leblond, 2003, pp. 25-26).

2.6.2.3. Action et compréhension de l'action, la médiation du langage

Au-delà de ce premier constat, déjà important, il m'a donc semblé intéressant de **poursuivre l'étude de l'action enseignante en l'appréhendant à partir de ce qu'il fait, de ce qu'il dit qu'il fait, et des explications qu'il donne de ce qu'il fait.**

Je progresse donc ainsi vers la connaissance de l'action didactique de l'enseignant, selon deux principes :

- Ne pas considérer et étudier les situations didactiques avec un regard extérieur, mais **passer par l'appréhension et la compréhension des situations par le média des discours (du langage) de l'enseignant** qui les a vécues.
- Ne pas se limiter à une connaissance de faits didactiques (le "quoi"), mais **aller vers la détermination du "savoir en quoi" ces faits peuvent être désignés ainsi (qui les désigne, quelles sont leurs caractéristiques), et enfin vers la détermination du "savoir pourquoi" ils sont des faits (justifications).** Le "quoi", le "savoir en quoi" et le "savoir pourquoi" sont constitutifs de la rationalité de l'action et de la prétention à sa validité

(Habermas, 1999/2001, p. 48).

Il ne s'agit plus de conduire une analyse de pratiques par l'utilisation d'un cadre théorique visant *a priori* à structurer des observations, au risque de les recouvrir (Føessel, 2007, p. 50), ou à partir de présupposés épistémologiques imposés par une science didactique qui ne penserait que dans le sens de la théorie vers l'empirie (Tochon, 1992).

Il s'agit plutôt d'approcher **l'action enseignante** dans des dimensions non encore explorées : dans les préparations des situations, dans les dynamiques des situations, dans la lecture des contextes, dans les choix opérés en situation, à partir des descriptions de l'action et des justifications réalisées par les acteurs eux-mêmes (**tournant pragmatique**). Mon projet de recherche porte sur la construction, la réalisation et éventuellement l'adaptation dynamique de l'action didactique de l'enseignant (action comme ensemble d'actions), avec l'objectif de contribuer à la compréhension de cette action, à une conceptualisation de l'action.

Le «**tournant pragmatique**» comme le définit Habermas (1988/1993, pp. 81-82, p. 150), correspond au passage d'une philosophie de la conscience (mentalisme) à une philosophie du langage, dans le sens d'une « réévaluation de la force illocutoire. » Celle-ci n'est plus alors seulement relative à la prétention à la validité du contenu de l'énoncé et à l'intention du locuteur (Austin) ; elle dépend aussi des conditions et des contextes des discours des locuteurs. Les « conditions de validité » sont alors liées de manière « pragmatique [...] aux prétentions à la validité et aux raisons potentielles permettant d'honorer de telles prétentions [...] Nous sommes toujours conditionnés par les pratiques de notre **monde vécu**¹⁰⁹ » (Habermas, 1988/1993, p. 293).

Dans le tournant pragmatique tel que le définit Habermas, doivent être ainsi retenues :

- D'une part la prise en compte des discours (et des jeux de langage) et des contextes de discours des locuteurs ;
- Et d'autre part « la distinction essentielle entre le point de vue du participant et le point de vue de l'observateur » (Dupeyrix, 2009, p. 103).

¹⁰⁹ Le monde vécu correspond au « savoir implicite sur le fond duquel nous menons notre vie, un savoir d'arrière-plan, à la fois normatif, éthique, esthétique qui accompagne toutes nos actions. Il recoupe les certitudes, les habitudes, les traditions, les croyances partagées, tout ce sans quoi nos actions ne pourraient avoir lieu [...] Le monde vécu possède trois dimensions :] la personnalité, la culture, la société [...] Le monde vécu a une vertu conservatrice, mais il est susceptible de critique, de redéfinition, de reformulation » (Dupeyrix, 2009, 91). Dans le cadre de la théorie de l'agir communicationnel, « le monde vécu est quasiment le lieu transcendantal où se rencontrent locuteur et auditeur ; où ils peuvent réciproquement prétendre que leurs énoncés coïncident avec le monde (le monde objectif, social et subjectif) ; et où ils peuvent critiquer et confirmer ces prétentions à la validité, régler leurs différends et viser un accord [...] Le monde vécu est constitutif *comme tel* pour l'intercompréhension, alors que les concepts formels du monde constituent un système de référence pour ce *sur quoi* est possible l'intercompréhension : locuteur et auditeur se comprennent mutuellement à partir de leur monde vécu commun sur une réalité du monde objectif, social ou subjectif » (Habermas, 1981/1987, tome 2, p. 139).

Le tournant pragmatique est à l'origine de **débats intenses chez les pragmatistes**, notamment à propos des questions relatives à la vérité et à la justification, au relativisme, au réalisme. Je reviendrai sur ces questions dans la partie 3.

Le tournant pragmatique peut en effet conduire à une radicalisation. Rorty nie ainsi tout réalisme à une connaissance et il assimile la vérité à la justification ; celle-ci pouvant être construite par une communauté : pratiques locales de justification, rôle du langage commun lié à une précompréhension préalable, point de vue strictement herméneutique et contextuel, accord public, solidarité. Cette position est qualifiée de naturalisme par Habermas dans la mesure où elle repose sur une « hypothèse principielle d'arrière-plan selon laquelle l'équipement organique et le mode de vie culturel de l'homo sapiens ont une origine « naturelle » et sont en principe accessibles à une explication dans les termes de la théorie de l'évolution » (Habermas, 1999/2001, p. 291).

Habermas dit, dans une version du pragmatisme plus mesuré (un « réalisme pragmatique de la connaissance »), vouloir sauvegarder « une hypothèse réaliste faible d'un monde indépendant de nos descriptions, sans [...] lester le concept de vérité d'un réalisme de la connaissance. » Il replace alors les connaissances non pas seulement en référence à des échanges, mais aussi en référence à un monde commun et à des normes justifiées et indépendantes des acteurs¹¹⁰ qui permettent d'apprécier les prétentions à la validité, « la pratique publique de justification au sein d'une communauté de communication. » La vérité est celle « du rationnellement acceptable. [...] Elle] ne peut plus être comprise comme] une correspondance avec quelque chose dans le monde [...] Est vrai ce qui, dans des conditions épistémiques idéales (Putnam) ou dans une communauté idéale de communication (Apel) ou encore dans une situation idéale de parole (Habermas), serait considéré comme justifié et accepté. » Ces différentes idéalisations peuvent être considérées comme des « présuppositions pragmatiques » chez Habermas (Dupeyrix, 2009, pp. 45-46). Habermas parle alors de l' « architectonique du monde vécu et du monde objectif, génératrice d'un dualisme de la compréhension et de l'observation » reposant sur le point de vue d'un acteur impliqué, le passage de l'action à la discussion, la médiatisation par le langage, l'apprentissage et la dynamique des connaissances, les pratiques constitutives d'une forme de vie significative d'un point de vue épistémologique (Habermas, 1999/2001, pp. 186-187, pp. 200-203, p. 215, p. 217, p. 274).

Les principes fondateurs de mon étude sont déclinés à partir des résultats présentés précédemment. Il s'agit de considérer l'action enseignante,

- Ni comme réduite à des conséquences de ce que seraient des normativités sous-jacentes aux IO ;
- Ni comme dépendante entièrement des événements perçus dans les situations ;
- Ni comme relevant simplement des connaissances de l'enseignant (savoirs et épistémologies des physiques « savante » et scolaire ; gestion de l'étude) ;
- Ni comme entièrement prédéterminée selon un plan et dans des intentions.

L'action est pluridéterminée, de manière dynamique et complexe :

¹¹⁰ Par exemple : le locuteur doit être convaincu de sa proposition, il doit pouvoir donner les raisons qui lui ont permis de la formuler et il doit pouvoir la justifier (Habermas, 1999/2001, p. 305).

- Par les instructions officielles, ou du moins par l'interprétation qui est faite des instructions par les enseignants ;
- Par l'expérience acquise par les enseignants, "expérience" au sens d'ensemble de savoirs plus ou moins structurés, pouvant être exposés, et reposant sur l'analyse consciente et réfléchie de situations précédemment vécues, historiquement contextualisées ;
- Par les connaissances que les enseignants ont relativement à l'épistémologie de la discipline de référence (ici la physique), à l'épistémologie de la discipline scolaire et aux modalités de gestion de l'étude ;
- Par des dimensions créatrices pouvant être inscrites dans un projet et pouvant être dites sous formes d'intentions, mais aussi dans la contingence (dans la situation).

L'action de l'enseignant est considérée comme le résultat de choix dont les explicitations ne relèvent pas d'une rationalité *a priori*, logique, stratégique, calculée par intérêt, normative et unitaire, qui pourrait difficilement rendre compte des variabilités inter et intra-individuelles repérées précédemment.

Je note que l'approche que je propose évite **les obstacles structuraliste et rationaliste** que décrit Sensevy (2006). Il existe selon cet auteur un obstacle structuraliste lorsque « le modèle ne rend pas compte du sens de l'action pour l'acteur, de la manière dont l'acteur se représente son action ; par minoration de la part réflexive constitutive de l'action, et en particulier de sa dimension téléologique ». Il y a un obstacle rationaliste lorsque « l'intention précède et résume l'action. » Sont visées ici les théories de l'acteur rationnel par lesquelles la prise de décisions est posée *a priori* comme le résultat d'un calcul réfléchi à partir de paramètres connus et évalués. Comme l'indique l'auteur, éviter ces obstacles laisse le champ de l'étude de l'action à une « pluralité d'analyses. »

Là où je m'éloigne de la théorie proposée ensuite par Sensevy & Mercier (2007, TACD), c'est par l'idée que, dans le travail de modélisation que je construis, je ne considère pas *a priori* que l'enseignant « doit » par « nécessités » accomplir certaines actions, que les situations sont décomposables en « jeux » dont les caractéristiques sont prédéterminées, que la description et la qualification de ces jeux permet de saisir le caractère conjoint des activités (élèves et enseignant).

J'étudie l'action de l'enseignant ; **le focus de la modélisation que je suis en train d'élaborer est placé sur l'enseignant**. Je considère, et c'est pour moi une **hypothèse forte**, que « l'ingéniosité du praticien et son sens pratique » sont au moins pour partie **accessibles par le langage** dans certaines conditions (entretien didactique pragmatique, § 4.2). Ce n'est pas « une tâche aisée [... car elle nécessite] une conversion du regard [... et parfois] une accoutumance à un point de vue différent » (Garetta, 2004, p. 179). Mais elle devient réalisable si on donne la possibilité aux intéressés et en les « [laissant] eux-mêmes réfléchir sur le sens de [de leurs actions] » (Habermas, 1999/2001, p. 257).

2.6.2.4. Quelles définitions pour les concepts permettant de décrire les actions didactiques ?

Avant d'aborder les principes de la modélisation de l'action didactique de l'enseignant que j'adopte, il me semble nécessaire d'apporter quelques précisions sur **les concepts didactiques** que j'utilise par la suite. Il s'agit en fait ici de déterminer les formes des concepts, issus de différentes approches théoriques, qui semblent pouvoir être structurantes pour les études de cas que je conduirai¹¹¹, et qui peuvent présenter une valeur heuristique au regard :

- D'une part des **résultats** que j'ai déjà présentés, relativement aux analyses de séances dans lesquelles sont mises en œuvre des DIES ;
- Et d'autre part d'une **approche théorique** dont l'objectif est d'étudier d'un point de vue didactique l'action de l'enseignant, en utilisant le média de ses propres descriptions et justifications. Je présenterai dans les détails cette approche par la suite (parties 3 et 4).

Je souhaite particulièrement porter attention aux définitions des milieux et à l'approche des temporalités.

Milieux didactiques

Le concept de "milieu didactique" est issu de la TSD (Brousseau, 1986/1998, 2003). En suivant des principes constructivistes, la théorie suppose, dans le cadre des situations didactiques, un élève capable de fonder son savoir à partir de ses propres expériences et de ses propres interactions avec son milieu, même si ce milieu n'est pas organisé à des fins d'apprentissage. L'élève apprend en s'adaptant à un milieu qui est facteur de contradictions, de difficultés, de déséquilibres, un peu comme le fait la société humaine. Ce savoir, fruit de l'adaptation de l'élève, se manifeste par des réponses nouvelles qui sont la preuve de l'apprentissage (Brousseau, 1986/1998, pp. 58-59).

Dans les séances ordinaires, cette approche constructiviste trouve des limites que j'ai précédemment indiquées (§ 2.5.2.2). Mes remarques ont notamment porté sur les capacités de l'élève et de l'enseignant, et sur les spécificités d'origine épistémologique d'un cours en physique. Mais d'une manière plus générale, c'est aussi le rôle de l'enseignant qui est questionné par les observations empiriques, observations qui remettent finalement fortement en question le caractère didactique des situations et donc le constructivisme piagétien pour l'élève. L'enseignant intervient régulièrement, dans la structuration temporelle et dans les contenus des activités des élèves dans le cours de la séance, pour adapter ou/et réguler les déroulements en fonction de ses intentions (projets, objectifs), des événements qu'il perçoit et de ceux auxquels il souhaite prêter attention (décision).

En bref, à partir de cette rapide synthèse des propositions théoriques et des données

¹¹¹ Il ne s'agira pas de superposer des mises en œuvre conceptuelles mais bien de structurer et d'articuler les analyses par les mises en œuvre conceptuelles : « les concepts descriptifs [que je mets en œuvre feront] avancer la connaissance du cas, [car] la pensée par cas n'est [...] pas une pensée en miettes » (Passeron & Revel, 2005, p. 42).

empiriques précédemment recueillies, il s'avère important :

- D'abord, de distinguer ce qui relèverait d'un "milieu de l'enseignant" et ce qui relèverait du "milieu de l'élève" et du "milieu de la classe", distinguer ne signifiant pas nier l'existence de recouvrements partiels entre ces entités ;
- Ensuite, d'intégrer les dimensions dynamiques des évolutions de ces milieux dans le cadre théorique utilisé (continuer avec l'idée de mésogenèse, et donc comme il y a plusieurs milieux, de mésogenèses). Il ne s'agit pas, pour autant, d'associer *a priori* ces évolutions à des successions établies (d'un point de vue chronologique et d'un point de vue des durées) de types de milieux didactiques (milieu matériel, milieu objectif, milieu d'apprentissage, milieu didactique ; cf. Margolinas, 1995, 1998) ou de types de situations prédéfinies (situation d'action, situation de formulation, situation de validation ; cf. Perrin-Glorian, 1994, p. 108 et Brousseau, 1986/1998, pp. 104-112) ;
- Enfin, de prendre acte, en relation avec le point précédent, que les situations dans les séances ordinaires ne sont pas toujours fondamentales au sens de Brousseau, et qu'elles ne relèvent pas systématiquement d'un caractère adidactique¹¹², même si elles présentent un certain degré d'ouverture et des phases de problématisation permettant des explorations en autonomie (*inquiry*).

Il me paraît souhaitable de prendre en compte les définitions des composantes des milieux proposées par Perrin-Glorian (1998). Ces définitions ont en effet été produites afin de rendre compte d'observations empiriques de situations diverses (hors ingénierie). Elles permettent de porter un intérêt de manière explicite aux interactions possibles entre l'enseignant et les élèves ; elles permettent de penser la différenciation des milieux des élèves.

L'auteure distingue :

- Une composante matérielle constituée de données objectives, matérielles ou non, y compris des instruments ;
- Une composante cognitive constituée de savoirs, de connaissances disponibles nécessaires pour mettre en place un mode de résolution ;
- Une composante sociale constituée des autres acteurs qui interviennent dans la résolution : autres élèves, professeur.

Ces trois composantes ne sont, bien sûr, pas indépendantes. Perrin-Glorian (1998) propose également de distinguer une composante cognitive potentielle, constituée des connaissances *a priori* disponibles, et une composante cognitive activée, partie de la composante cognitive potentielle effectivement mise en œuvre dans la situation.

Le milieu du professeur

Porter une attention particulière à l'action didactique de l'enseignant, c'est d'abord caractériser ce sur quoi cette action va porter ou porte, et dans quelles conditions cette action est mise en œuvre. D'une manière plus générale, c'est tenter de définir le

¹¹² Dans le même sens, Ligozat & Leutenegger (2004) notent que le milieu didactique peut être considéré comme un « système d'objets avec lesquels enseignant et élèves interagissent, sans toutefois lui prêter d'office un potentiel adidactique. Ces conditions sont en effet difficiles à observer hors contexte d'ingénierie, dans les observations de classe tout-venant. »

milieu didactique de l'enseignant, "le milieu du professeur". Le milieu du professeur a été introduit, à partir de la TSD, par Margolinas (1998) puis par Bloch (1999).

À la suite de Margolinas qui l'avait abordé dans le cadre de l'analyse de situations adidactiques (1998), Bloch (1999) a ressenti le besoin de différencier, dans la conceptualisation didactique des situations ordinaires et dans la compréhension de l'avancée des connaissances vers les savoirs, ce qui relève de la responsabilité de l'enseignant et ce qui relève de celle des élèves. Elle note la nécessité, dans la mesure où « la dévolution paraît très difficile à obtenir » et que « le milieu de la situation n'assure pas « de façon suffisamment adidactique la production de connaissances, [de se tourner] vers l'activité du professeur [...] pour comprendre le fonctionnement de la situation pour l'élève » (Bloch, 1999 ; cf. aussi la note 97, p. 131).

Bloch (1999) définit le "milieu du professeur" à partir des éléments que celui-ci met en œuvre dans la situation initiale pour l'élève, et à partir d'une analyse objective des éléments de la situation lorsqu'elle évolue à partir des propositions des élèves, de leurs erreurs, des procédures qu'ils proposent, des interactions.

Bloch remarque fort justement que dans le milieu matériel de l'enseignant, il existe deux composantes, (1) une « qu'il contrôle », au moins au départ de la situation : « le milieu matériel de l'élève » (milieu finalisé car construit pour que les élèves agissent) ; (2) une « qu'il ne contrôle qu'en partie [...] constituée des réactions des élèves et de leur capacité à s'engager, plus avant dans la situation ». Dans l'évolution de la situation et des milieux, les connaissances que l'enseignant « acquiert sur les connaissances des élèves, disponibles dans la situation », sont donc fondamentales. Le travail dans la classe est ainsi conditionné en partie par ses projets et par l'analyse des situations qu'il a réalisée *a priori* (préparations), et en partie par les décisions qu'il prend suite à l'évolution de son milieu, *in situ* (Bloch, 1999).

L'idée de définir un milieu du professeur repose donc sur un certain nombre de propositions et d'observations qui me semblent compatibles avec les résultats que j'ai précédemment exposés relativement à la mise en œuvre des DIES. Le milieu du professeur est initialement constitué de son environnement institutionnel local (la classe, le niveau des élèves, la durée de la séance), de son projet (connaissances et savoirs potentiels des élèves, objectifs et intentions, matériels, déroulement souhaité *a priori*). Par l'évolution des situations, ce milieu s'enrichit des perceptions que l'enseignant a de ce qui est produit et construit dans la classe, notamment par les élèves.

Contrairement aux élèves, l'enseignant sait à quels savoirs la séance devrait mener. Même si, dans certaines phases, les élèves (ou certains élèves) travaillent dans des conditions proches d'une dévolution, c'est lui qui est responsable de l'avancée vers les savoirs-objectifs. Il s'en rend effectivement responsable, soit d'une manière directe en donnant des indications ou des pistes de travail aux élèves, soit d'une manière indirecte par l'intermédiaire du milieu initial qu'il a construit pour les élèves (question, modalités de réponses, matériels), ou par les interactions langagières qu'il met en œuvre et qu'il oriente.

Cette différenciation entre le milieu du professeur et le milieu de l'élève est liée à leurs postures didactiques, différentes. Comme le note Johsua (1994), l'enseignant « sait, lui, ce qui va venir “après”, et [il] attribue donc à ce qui est traité sur le moment un sens didactique inévitablement différent de celui que peut lui attribuer l'élève ». Et ces différenciations des milieux et des topos impliquent (ou sont impliquées par) aussi, des temps didactiques différents : l'enseignant « sait le pourquoi de cette activité à tel moment, ou au moins il le sait mieux que l'élève ».

Autres milieux

À partir d'une analyse critique de la TSD, dont les arguments recourent en partie ceux que j'ai précédemment exposés (notamment critique de l'apprentissage comme adaptation à un milieu, mais aussi critique de la modélisation des situations sous forme de jeux), et à partir de ses précédents travaux portant sur les positionnements épistémologiques¹¹³ des sciences vis-à-vis de la problématisation (cf. notamment Orange, 2005a, 2005b), Orange (2007) porte intérêt aux conditions d'apprentissage par problématisation en SVT.

Les propositions de Orange (2007), parce qu'elles s'appuient sur des éléments critiques théoriques que j'ai déjà repérés, au moins pour partie, et parce qu'elles reposent sur des observations de séances de sciences (avec des spécificités différentielles avec les mathématiques mais relativement proches de la physique), semblent avoir une portée heuristique pour mon travail. Elles s'inscrivent en continuité avec le point de vue sur “milieu du professeur” (l'enseignement) car elles abordent le point de vue de l'élève, des élèves, de la classe (l'apprentissage).

Orange (2007, p. 49) distingue :

- « Le milieu [didactique] extérieur [...], condition nécessaire des apprentissages, ce qui ne veut pas dire que ceux-ci ne dépendent directement que de celui-là » (MDE) ;
- « Le milieu didactique intérieur [...] construit par les élèves, pour les élèves » (MDI). Orange distingue le MDIc (de la classe) et le MDIé (pour un élève). « L'apprentissage vise une évolution du MDIé, par l'intermédiaire du MDIc, les relations entre MDE et MDIé n'étant directes que dans les situations les plus transmissives ».

Le MDI comprend « tout ce qui semble nécessaire d'ajouter au MDE pour le travail des savoirs scientifiques : les connaissances des élèves, dont les critères de validation, les problèmes déjà rencontrés, etc. ». Selon Orange, « l'intégration d'éléments du MDE (problème, jeu, etc.) dans le MDIc correspond à ce qui est nommé dévolution dans la TSD ».

L'aspect dynamique des milieux est notamment marqué par le fait que le MDIc

¹¹³ Ces positionnements mettent en avant les spécificités des sciences relativement à la problématisation ; statut des modèles, explication et argumentation, méthodologie de construction des savoirs, caractère apodictique de ces savoirs, moments et formes de validation, relation entre savoirs et problèmes : « les savoirs produits ne disparaissent pas avec les solutions et font partie intégrante des savoirs » (Orange, 2007, p. 41).

s'enrichit par des emprunts au MDE et par les apports des élèves confrontés au MDIé. Pour l'auteur, le triptyque {MDE, MDIc, MDIé} « permet de mieux penser le travail de problématisation » que la structuration verticale des milieux proposée dans le cadre de la didactique des mathématiques {milieu matériel, milieu objectif, milieu d'apprentissage, milieu didactique} (Orange, 2007, p. 52). Il est une meilleure garantie de la légitimité épistémologique de l'activité scientifique et de l'apprentissage en sciences, car il questionne le travail de modélisation et les débats dans la classe.

Concernant ces propositions et leur adoption dans le cadre de mes études, il est important de (re) préciser que, en centrant mes études sur les actions de l'enseignant, et à partir des discours des enseignants, je ne discute pas de ces différents milieux dans l'absolu théorique (idéal, ingénierie) ou par une observation externe. Ces différents milieux (milieu de l'enseignant, MDIé, MDIc, MDE) sont décrits et analysés à partir de ce qu'en exprime l'enseignant (de ce qu'il en perçoit, de ce qu'il en dit, des actions que ses perceptions impliquent, selon lui).

Partie 3

Apports conceptuels des pragmatismes, de la sociologie
bourdieusienne et de la sociologie pragmatiste

« La philosophie [...] peut apporter, dans une division du travail non exclusive, ce qu'elle a de plus précieux, à savoir, d'un côté, son obstination à poser des questions universalistes, et, de l'autre, une démarche de reconstruction rationnelle qui, partant du savoir intuitif, préthéorique, propre aux sujets ayant la compétence de parler, d'agir et de juger, libère précisément, ce faisant, l'anamnèse platonicienne¹¹⁴ de son caractère non discursif. Apportant une telle dot, la philosophie se recommande comme partenaire irremplaçable de ceux qui s'efforcent d'aboutir à une théorie de la rationalité [...] La philosophie s'oppose au bon sens, à travers la force subversive de la réflexion, de l'analyse qui s'efforce d'éclaircir, de critiquer, de décomposer. En raison de cette relation intime et pourtant réflexive au monde vécu, la philosophie peut jouer un rôle en deçà du système des sciences : rôle d'interprète, de médiateur, entre, d'une part, les cultures d'experts développées par la science et la technique, le droit et la morale, et, de l'autre, la pratique quotidienne de la communication, et ce d'une manière analogue à celle dont la critique d'art et la critique littéraire servent de médiatrices entre l'art et la vie. »

Habermas, 1988/1993. *La pensée postmétaphysique. Essais philosophiques*. pp. 46-47.

Les résultats présentés à la fin de la deuxième partie de cette note :

- Les actions enseignantes présentent une certaine variété et une variabilité ;
- L'action enseignante est pluridéterminée ;
- Les actions des enseignants ne peuvent pas être entièrement imputées à des déterminismes institutionnels ;
- Les finalités et les possibles en termes de mises en œuvre de séances basées sur des DIES, tels que les ont explorés les didacticiens, ne présentent pas une réelle homogénéité ;
- Les travaux d'analyses de pratiques que j'ai présentés montrent la difficulté à comprendre cette action d'un point de vue externe...

... m'ont conduit à rechercher une manière d'aborder l'action didactique de l'enseignant qui prenne davantage en compte **le point de vue de l'acteur**. Il s'agit alors d'étudier **comment l'enseignant décrit l'action** (déroulement, décisions, choix), comment il la réfléchit, **comment il la justifie**.

La démarche que j'adopte prend certainement acte du fait que « l'accessibilité au monde humain n'est possible que de l'intérieur » et donc que ce monde humain n'est plus un « monde naturel accessible de l'extérieur » (Blanchet & Gotman, 1992, p. 16).

¹¹⁴ L'anamnèse platonicienne représente la révérence et la référence à la théorie comme première dans la réflexion.

Pourquoi des références à la sociologie pragmatique ?

Une problématique de **la justification** a été abordée dans d'autres domaines de recherche, notamment en **sociologie pragmatique** (Boltanski & Thévenot, 1991).

On retrouve dans ses fondements certains des points du constat que je viens de poser (contre le déterminisme strict, pour une posture de recherche plus proche de l'acteur). Nacchi (2009, p. 11) indique que : « [l'intention de cette théorie est de **poser**] **la question de l'action** en rompant avec des approches qui [...] tendaient à réduire l'action des personnes en société à l'exécution d'un programme préexistant et intériorisé, incorporé, sur le mode d'une présence tyrannique mais inconsciente, le sociologue étant considéré finalement comme le seul en mesure de dévoiler ce programme, parce que les méthodes qui sont les siennes lui permettraient d'accéder aux structures sociales sous-jacentes qui sous-tendent ces programmes. »

La sociologie pragmatique insiste aussi sur une certaine forme **d'incertitude** dans laquelle « sont plongés les acteurs » et sur le fait que **ni les structures, ni les contraintes ne peuvent à elles seules permettre de comprendre leur action**. Les raisons de cette action ne peuvent pas être données par le chercheur, à la place des acteurs qui agissent, d'autant que ceux-ci ont la capacité de dire leurs actions. En conséquence, la sociologie pragmatique a défini deux principes conditionnant la possibilité de comprendre l'action, du point de vue de la recherche. Il s'agit d'abord de « **prendre au sérieux les prétentions des acteurs** », leurs capacités narratives et compréhensives ; et ensuite de **concevoir le travail du chercheur comme s'appuyant sur les « moments réflexifs » de l'acteur** pour aller vers une compréhension de l'action (Nacchi, 2009, 12).

Cette forme de construction de la connaissance scientifique de l'action (didactique en ce qui va me concerner) me semble pouvoir être mise en œuvre pour l'étude de l'action enseignante.

Mais s'inspirer des principes de la **sociologie pragmatique** implique :

- D'une part de s'interroger sur la double origine de cette théorie : de manière interne à la sociologie, au regard de **l'approche bourdieusienne de l'action** ; et en référence à une **philosophie pragmatiste contemporaine** ;
- Ensuite de discuter d'une éventuelle intégration de ses principes dans le cadre d'une problématique didactique.

Pourquoi des références à la philosophie pragmatiste contemporaine ?

La **philosophie pragmatiste contemporaine** peut être considérée comme relevant d'une **théorie de l'action**, d'une **théorie de la connaissance** et d'une **théorie du langage** aujourd'hui développée dans le cadre du langage ordinaire et donc au-delà du langage scientifique qui était le seul étudié à l'origine.

On peut donc considérer que, d'une manière globale, des liens entre pragmatisme et didactique peuvent alors être tissés dans la mesure où la didactique peut être définie comme recherche sur les modalités d'enseignement et d'apprentissage de

connaissances et de savoirs ; et qu'elle porte intérêt à l'étude de **l'action** dans l'enseignement et dans les apprentissages¹¹⁵.

Le pragmatisme présente un intérêt supplémentaire pour moi qui pense étudier **l'action** enseignante et sa relation avec les **connaissances** de l'enseignant, par le media du **langage**. De plus, le pragmatisme contemporain aborde aussi l'idée de **justification**, et donc possiblement, l'étude du sens donné à l'action par les acteurs.

Le pragmatisme a déjà fait l'objet de discussions au sein de problématiques issues de divers champs des sciences humaines. C'est donc le cas en sociologie ; c'est aussi le cas par exemple en économie¹¹⁶, en droit ou pour l'aide à la décision.

Comme je l'ai déjà indiqué (§ 2.6.2.3), la pluralité, la variabilité, la relativité que j'ai observées au niveau des pratiques enseignantes sont aussi des thématiques abordées d'une certaine façon par la philosophie pragmatique (et aussi par la sociologie pragmatique).

D'autres problématiques abordées dans le cadre de la philosophie, celles relatives à **l'herméneutique**, à **l'éthique** et à la **responsabilité**, pourront également croiser mon propre questionnement dans l'élaboration de mon approche pragmatique de l'action didactique de l'enseignant.

Je considère donc dans le cadre de mon mémoire que la **pensée philosophique** peut d'abord m'aider à organiser mes réflexions et à clarifier le sens de mes propositions théorétiques, ensuite à contribuer, par la formulation et l'intégration de **références pragmatistes** et en appui sur des concepts de la **sociologie pragmatique**, à **réinvestir** des données et des analyses présentées auparavant, et que j'estime inabouties, ou non satisfaisantes¹¹⁷.

¹¹⁵ Sensevy & Quilio (2002) et Sensevy & Mercier (2007) utilisent la pragmatique dans la théorie de l'action conjointe en didactique (TACD) pour étudier les interactions entre l'enseignant et les élèves. La TACD est construite à partir de la pragmatique, de la théorie des actes de langage (Austin, 1962/2005) et des concepts de réticence, d'inférence, de pertinence (Sperber & Wilson, 1989). Peirce pose comme fondement pour la pragmatique que la communication ne repose pas simplement sur une relation interne de combinaison de signes selon une logique et une grammaire (sémantique, relation externe de références des signes au réel extra-linguistique). Il convient de considérer aussi les usagers, le contexte et la situation (Hottois, 2002a, pp. 270-271). L'étude de l'usage du langage (la pragmatique) et celle de la signification (la sémantique) sont souvent utilisées de manière complémentaire même si, historiquement, elles sont issues de traditions différentes. L'étude de la signification s'est développée dans l'école du langage idéal (philosophes logiciens, Frege et Russel). La pragmatique, après Peirce, a été développée dans le sillage de l'école du langage ordinaire (Austin et Strawson). Je reviendrai sur ces aspects du langage dans la partie suivante, à propos de la méthodologie de l'entretien didactique pragmatique.

¹¹⁶ Une présentation de la sociologie pragmatique est réalisée dans la partie suivante de cette note Pour une application des principes pragmatiques en économie, voir par exemple Renou & Renault (2007). Ces chercheurs analysent, de manière comparative, à partir de critères communs qu'ils définissent, les "mondes" de référence des firmes actionnariale et partenariale, c'est-à-dire les justifications de ces deux "formes de vie économique" dans une entreprise.

¹¹⁷ Réinterroger des données à partir d'un autre regard, d'une autre posture, d'autres références théoriques ; c'est aussi finalement interroger le "constat" des recherches autrement

Certainement retrouve-t-on ici finalement la possibilité de conjuguer le questionnement didactique avec les fonctions “classiques” de la philosophie : l'éthique, le pluralisme des visions du monde, l'explications des conditions et des modalités d'une conduite consciente, une vision de soi-même, l'argumentation (Habermas, 1999/2001, p. 250).

Organisation de la suite de mon exposé

Les réflexions relatives aux pragmatismes et à la sociologie pragmatiste sont développées dans cette partie 3 de ma note de synthèse.

La discussion, dans le cadre didactique, amènera ensuite à la construction d'un **modèle pragmatique de l'action didactique de l'enseignant**. L'opérationnalisation de cette modélisation conduit à la définition du **rapport pragmatique à l'enseigner** et à la mise en évidence d'un phénomène didactique lié à la gestion du temps par l'enseignant. Ce phénomène est caractérisé par le concept de **kairos didactique pragmatique** (partie 4). Rapport pragmatique à l'enseigner et *kairos* didactique pragmatique correspondent à des aspects descriptifs de l'action didactique de l'enseignant. La justification de l'action repose sur un ensemble conceptuellement dérivé, lui aussi, de la philosophie et de la sociologie pragmatiques : **{principes, valeurs, figure harmonieuse} de l'action** (partie 4).

---0---

C'est donc, avec une perspective de développement génétique de la modélisation pragmatique de l'action didactique enseignante que j'écris cette partie de ma note d'HDR.

La partie 3 est organisée en deux chapitres :

- **3.1. Les pragmatismes** : pragmatismes originels de la fin du XIXème siècle à la première moitié du XXème siècle (Peirce, James, Dewey), l'apport de Wittgenstein (jeux de langage, grammaire philosophique), les pragmatismes contemporains : idées de constructivisme, de pluralisme, de relativisme, de contextualisme et de solidarité, de relation entre langage et action ; construction d'un modèle pour l'action, la connaissance et le langage (Rorty).
- **3.2. L'action** telle qu'elle est étudiée dans deux théories de la sociologie : **sociologie bourdieusienne** (sociologie critique, raisons pratiques) et **sociologie pragmatique** (sociologie critique de la critique).

Ces deux chapitres ne sont évidemment pas déconnectés de mon objectif, la construction d'un modèle pragmatique de l'action didactique de l'enseignant. Ils

que comme un ensemble de faits établis sur lequel on peut définitivement s'appuyer. Un “constat” est interrogeable d'une part parce qu'il est le résultat d'un travail dans un espace théorique déterminé, et d'autre part parce qu'il peut mettre en évidence “par lui-même” de nouveaux questionnements. Je remercie les collègues du LDAR (Paris VII) et notamment Wanda Kaminski pour leurs réflexions sur ce thème (lors d'une conférence et d'un séminaire auxquels j'ai été invité en juin 2012).

comportent en particulier :

- Dans le chapitre 3.1, une proposition argumentée de l'articulation entre langage, connaissance et action – pour une compréhension de l'action didactique de l'enseignant.
- Dans le chapitre 3.2, une application des concepts de cité et de monde à la lecture des démarches d'investigation.

Partie 3 - Chapitre 1

Les pragmatismes

Afin de montrer l'intérêt de la réflexion pragmatiste dans le champ de la didactique (ou des didactiques), un long détour sur ce que sont les pragmatismes est nécessaire.

Le lecteur déjà averti dans le champ des pragmatismes, ou celui qui, arrivé en ce point de la lecture, souhaiterait aller directement prendre connaissance des éléments qui me semblent les plus importants pour ma réflexion, peuvent ne lire que les parties sous trame grisée. Ces éléments de lecture forment un ensemble cohérent et significatif de ma posture pragmatiste.

Les termes « pragmatisme », « pragmatiste » et « pragmatique » sont fortement polysémiques. Il convient donc d'abord de clarifier les sens qui leur sont donnés dans le cadre théorique et méthodologique que je construis.

Pragmatisme, pragmatiste et pragmatique : sens commun et polysémie

Un des problèmes de compréhension du terme «pragmatique» est lié à l'idée commune et naïve, par laquelle le pragmatisme correspondrait à une action rapide dans une réalité relativement facile à aborder, avec une recherche d'efficacité au moindre coût et un intérêt certain pour l'acteur. Cette idée commune correspond à une approche très simplifiée du pragmatisme (sans doute inspirée de James¹¹⁸). Le pragmatisme correspondrait ainsi à « ce qui paye et qui a des effets » (Tiercelin, 1999).

En fait, le pragmatisme « ne s'identifie pas au matérialisme mercantiliste et affairiste » (Hottois, 2002, p. 264).

Pour les pragmatistes, ce qui importe notamment, c'est la compréhension de l'action, son heuristique pratique et son faillibilisme (Girod-Séville & Perret, 2002). Ce n'est pas l'intérêt de l'action pour lui-même car l'intérêt lui-même n'a pas de valeur compréhensive (Claisse & Jacqueman, 2008, p. 128). Ce qui est essentiel, ce n'est pas l'action avant tout et seulement l'action.

L'important réside dans les expressions (par le langage, et donc indirectement par la connaissance) des critères et des justifications d'origines épistémique, éthique, expérientielle sur lesquels reposent l'action et l'investigation (*inquiry*) dans les situations diverses construites avec et par les acteurs.

Remarques :

Bucheton & Soulé (2009) associent, dans un article de didactique récent, le terme « pragmatique » à la fonction : « contribuer à la transposition, la didactisation, la mise en perspective pour la formation de l'ensemble éclectique de divers travaux en sciences humaines afin de **résoudre un certain nombre de problèmes** qu'en tant que formateurs et chercheurs nous avons identifiés ». Cette association d'une

¹¹⁸ Le pragmatisme de James est effectivement associé à une théorie de « la vérité, qui tend à identifier le vrai avec ce qui est suivi d'effets, et d'effets salutaires, avec ce qui est utile et payant » (Bouveresse, 1987, p. 572).

finalité, d'une attribution particulière au terme pragmatique pourrait laisser penser que ce terme n'est défini que de cette manière-là, ne peut être associé qu'à une seule finalité.

Quand Bucheton et Soulé écrivent que la fonction de leurs études est pragmatique parce qu'elle contribue, etc. (action) ; ce qu'il faut y lire, d'un point de vue pragmatiste, ce sont **les valeurs et les raisons** qui sont porteuses de leur option pragmatiste de chercheur (justification). Ainsi, ces auteurs assignent à leur option pragmatiste, à la fonction pragmatiste, les **résolutions de problèmes** qu'ils ont identifiés en tant que formateurs ou chercheurs-observateurs avec le point de vue extérieur d'une tierce personne (Dupeyrix, 2009, p. 101). Il s'agit alors pour eux de proposer *in fine* des actions et de construire des outils pour la formation, outils utiles pour eux en tant que formateurs. Il me semble d'ailleurs que la posture du chercheur-formateur, ayant pour objectif d'éclairer une action (de formation) est porteuse d'une certaine ambiguïté (Haber, 2006, p. 183).

On peut imaginer qu'un autre groupe de chercheurs, à partir du même recueil de données, associe au terme pragmatiste la fonction "contribuer à l'éclaircissement et à l'interprétation des problèmes de différents points de vue (d'acteurs, de cadres théoriques)". Les enjeux de la recherche ont alors d'autres finalités : interpréter donc, mais aussi peut-être expliciter ou comprendre (l'action)... mais sans chercher à définir, à partir de leurs résultats, des nécessités ou des propositions pour la formation. Ce pragmatisme est associé à une autre fonction, à un autre ensemble de valeurs et de finalités de travail : la conceptualisation, la construction théorique (finalité).

Ces deux approches relèvent du pragmatisme. Une ne vaut pas plus que l'autre au sens où une n'est pas plus vraie que l'autre. Chacune a son degré de véracité au sein de ce qui la constitue, c'est-à-dire ce qui définit ensemble l'action et la justification. Les objectifs de chacune sont différents ; il existe finalement **une certaine incomparabilité et même une certaine incommensurabilité entre les finalités et les valeurs qui soutiennent le regard pragmatiste dans chaque cas.**

On retrouve ici ce que j'ai écrit dans le chapitre introductif à propos des finalités des recherches sur les actions et les pratiques en didactique (§ 1.1.3). L'approche pragmatiste met en avant, en face d'un même ensemble de données, d'une problématique ou de questions identiques, l'existence de **différentes postures de recherche associées à des systèmes de valeurs** (voire de croyances ou d'idéologies) divers, et donc par la suite à des méthodes de traitement des données différentes.

3.1.1. Les pragmatismes fondateurs du début du XXème siècle (Peirce, James, Dewey)

La description de ce mouvement philosophique, telle que je la propose dans ce chapitre, a pour objectif de montrer qu'il n'y a pas *un* pragmatisme mais *des* pragmatismes, avec certes des racines communes, mais aussi avec des divergences parfois importantes. Le pragmatisme « n'est pas un mouvement homogène » (Cometti, 1992, p. 63) ; il correspond plutôt à une « famille de pensée réunissant des auteurs dont les thèses sont [même] parfois contradictoires » (Dortier, 2000, p. 254). Des éclaircissements théoriques sont donc nécessaires avant de préciser d'une part ma posture relativement au(x) pragmatisme(s) puis la manière dont je travaille les

principes et les concepts des pragmatismes dans l'objectif d'une réinterprétation à visée didactique, afin de fonder une modélisation pragmatiste de l'action didactique de l'enseignant.

Les premières approches du pragmatisme, comme mouvement de réflexion sur la réalité, sur le monde, sur la connaissance et sur la vérité, sur l'action, sur le langage, sont associées aux noms de Peirce, James et Dewey.

3.1.1.1. Peirce

« Considérer quels sont les effets pratiques que nous pensons pouvoir être produits par l'objet de notre conception. La conception de tous ces effets est la conception complète de l'objet. »

*Peirce. Comment rendre nos idées claires*¹¹⁹

Questionnant les fondements de la connaissance, Peirce (1839-1914) a d'abord fondé le pragmatisme sur des formes de rationalités et de logiques scientifiques sur lesquelles il a aussi construit les premières formes de la sémiotique¹²⁰. Les références qu'il utilise sont issues des mathématiques, discipline première selon lui, qui permettent de se départir de la nature humaine, d'un homme soumis à des logiques d'ordre anthropologique et psychologique. On reconnaît dans cette posture, privilégiant une forme de rationalité stricte, d'origine mathématique, des principes également adoptés dans le positivisme logique et par Wittgenstein dans sa première période (Wittgenstein, 1922/1993).

Selon Peirce, « la tâche de la méthodologie n'est pas d'élucider la construction logique des théories scientifiques, mais la logique des procédés à l'aide desquels nous obtenons des théories scientifiques » (Habermas, 1968/1976, p.124). Ce sont l'expérience (au sens scientifique du terme) créatrice des connaissances, et les conséquences pratiques de nos connaissances, qui permettent à terme d'avancer, par le langage, vers une forme de vérité (justesse, plausibilité).

Peirce pense qu'il est nécessaire, pour construire la connaissance scientifique, de prendre de la distance par rapport au caractère subjectif de nos choix, par rapport au sens commun. C'est ainsi que la science permet de former des jugements de plus en plus précis : « nos connaissances progressent, de correction en correction, vers toujours plus de convergence ; le réel est ce à quoi aboutiraient, tôt ou tard, l'information et le raisonnement et qui est donc indépendant de nos fantaisies, à vous ou à moi » (Peirce, 1978, pp. 16-18)¹²¹. Mais, pour Peirce, « la vérité comme

¹¹⁹ « Consider what effect that might conceivably have practical bearings we conceive the object of our conception to have: then our conception of those effects is the whole of our conceptions of the object. »

¹²⁰ Il a notamment défini dans ce champ la notion d'inférence et celle de signe, comme « manifestation provoquée par un objet matériel ou de pensée et qui produit un effet sur une personne », le signe comme intermédiaire entre un objet et son « interprétant » (c'est-à-dire son effet), posant ainsi une relation en trois termes (Gauchotte, 1992, pp. 20-21).

¹²¹ Cité par Gauchotte (1992, p. 25).

adéquation parfaite entre l'idée et le monde est un mirage de l'esprit », une spéculation (Dortier, 2000, p. 250).

Pour Peirce, dans la vie pratique (de tous les jours), nous pouvons accepter le sens commun, la croyance. Il ne s'agit pas, en effet, d'y rechercher la vérité (au sens de certitude scientifique). Nous sommes alors dans le domaine vague de l'indispensable et de l'utile.

Pour Peirce, « le progrès de la science et le progrès de l'humanité » sont intimement liés (Hottois, 2002, p. 269).

Dans une seconde période de sa vie, Peirce prend du recul sur ses précédentes positions. Il discute en particulier le fondement de la théorie de la vérité à partir de l'expérience. Il fonde alors ses réflexions sur une nouvelle base, plus large, qu'il pense ainsi indiscutable, parce que reposant sur trois approches complémentaires donnant du sens à nos actions et à notre vie sociale, ou/et à la construction scientifique : « la logique et l'éthique s'enracinent dans l'esthétique et doivent être appliquées non pas aux intérêts de l'individu mais à la communauté la plus grande concevable » (Toschnig, 2000). Il insiste et il développe notamment ses propositions à propos de l'esthétique, l'« idéal admirable en soi [...] comme le sentiment de la totalité [...] dans la continuité et la généralité, comme en mathématiques » (Peirce, 1978, p. 513)¹²².

Avec Peirce, pragmatisme et pragmatique sont inscrits dans « une proximité philosophique et historique » fondatrice de la complexité relationnelle entre langage, action et pensée (Hottois, 2002, pp. 270-271).

Peirce refuse que l'idée de pragmatisme puisse être définie simultanément en référence à ses propres propositions et à celles de James. Leurs positions sont en effet, selon lui, totalement incompatibles. Pour distinguer son approche de celle de James, il fonde alors, à partir de ses idées, ce qu'il appelle le «pragmaticisme».

3.1.1.2. James

« Lorsque les pragmatistes parlent de la vérité, ils entendent exclusivement une propriété des idées, c'est-à-dire leur valeur active, tandis que lorsque les anti-pragmatistes parlent de la vérité, ils paraissent la plupart du temps désigner quelque chose qui appartient aux objets. »

James, Le pragmatisme

James (1842-1910) conçoit le pragmatisme sur des principes psychologiques (mentalisme). Il se distingue ainsi nettement de l'approche de Peirce.

Peirce, C. S. (1978). *Collected papers*. Cambridge, Massachusetts : The Belknap Press.

¹²² Cité par Gauchotte (1992, p. 27).

James repousse l'idée de privilégier les démarches et les connaissances issues des recherches scientifiques, logiques, techniques. Il insiste sur les aspects intentionnels de la conscience ; il écrit notamment : « la poursuite de fins et le choix de moyens pour les atteindre sont la marque et le critère de la présence du mental dans un phénomène. » Il pose que la logique (au sens rationnel et mathématique), indépendante de nos états psychologiques¹²³, ne permet pas de déterminer nos choix, que « le jugement n'est pas une opération abstraite » (James, 1890)¹²⁴. Ce sont des « facteurs subjectifs [qui] agissent sur la croyance [...] Nous sommes guidés par le besoin de vivre, par l'utilité : l'action, déjà inscrite dans les formes intérieures de la vie, est le but final de l'organisation biologique » (cité par Gauchotte, 1992, p. 42). Les connaissances ne sont pas immuables car l'expérience et nos opérations de pensée sont toujours en voie de changement ; et, « la réalité elle-même [n'est] point immuable » (cité par Cometti, 2010, p. 81).

Selon l'approche jamesienne, chacun de nous a affaire à des mondes partiels plus ou moins connectés, plus ou moins cohérents les uns avec les autres : le monde des sens, le monde de la science, celui des illusions ou des préjugés, etc. Dans ces domaines (y compris dans le monde de la science), la croyance est en fait une sorte de sentiment proche de l'émotion. Les sentiments de plaisir et de peine, l'intérêt et les passions, contribuent à sa formation (Gauchotte, 1992, pp. 34-38).

Pour James, les « états de conscience », et leur « relativité », fondent le caractère de « vraisemblance » de ce qui est perçu. Sa position relève d'un empirisme radical. Pour lui, la vérité est « le nom que l'on donne à tout ce qui se montre avantageux au regard de la croyance, et avantageux, aussi, pour des raisons assignables et définies » (James, 1907/1978, p. 43). En ce sens, la vérité n'est pas une copie fidèle d'un réel immuable, c'est un résultat, une solution idéale qui marque la fin d'une recherche.

James refuse ainsi l'idée de la « vérité correspondance » (correspondance discours-objet).

Pour lui, « la vérité s'éprouve aux intérêts qu'elle satisfait, répond aux exigences d'un pluralisme pour lequel nos modes de pensée – comme modes d'adaptation à la réalité – sont autant de versions du monde, possédant en quelque sorte leurs vertus ou leurs défauts, irréductibles à un modèle unique qui leur serait sous-jacent – tout modèle présumé unique n'est forcément lui-même qu'une version -, et qu'il n'y a probablement pas d'autre façon d'éradiquer sans appel les présupposés du déterminisme. » (Cometti, 2010, p. 85).

Finalement, selon James, est vrai ce qui se révèle utile en fonction des intérêts d'une forme de vie, dans certaines circonstances. La vérité est instrumentale, opératoire et relative. Elle dépend des visées et des besoins des individus et du milieu dans lequel ils se trouvent ; et comme ceux-ci évoluent, la vérité est changeante. Il existe un

¹²³ Se positionnant ainsi contre les premiers écrits de Peirce (expérience, connaissances).

¹²⁴ James, W. (1890). *Les principes de psychologie*. New York : Holt. Cité par Gauchotte (1992, p. 32).

primat de l’agir et du faire (donc de l’action) sur la théorie et sur le langage (Hottois, 2002, p. 202 et p. 272).

James récusait ainsi un rationalisme abstrait, une conception rationaliste d’une vérité absolue, indépendante des sujets connaissant : « La vérité appartient à l’idée, non à une réalité hors de nous [...] La vérité de l’idée [...] dans le domaine moral et philosophique, aussi bien que dans celui de la “réalité” concrète se mesure à ses effets. De là, la nécessité de la vérification, comme en science » (Cometti, 2010, p. 77). Par l’expérience, la vérification réussie conduit à la satisfaction concernant l’énoncé, à une vérité, mais une vérité changeante suivant les hommes et au cours des temps, ceci même dans les sciences dites exactes : « nos vérités sont relatives et provisoires » (Gauchotte, 1992, pp. 49-50), elles ne sont pas transcendantales.

James adopte cependant la position régulatrice de Peirce, dérivée de la théorie de l’évolution (Darwin, 1859)¹²⁵, l’idée que la vérité absolue, dans chaque monde défini par les pratiques qui y sont conduites, est construite peu à peu par l’expérience.

Alors que Peirce fondait *in fine* la pensée pragmatiste sur l’esthétisme, l’éthique et la logique ; James la construit uniquement sur l’utile et l’éthique (donc en relation avec la personne), et à terme la morale (donc liée à un groupe social) comme éthique sociale ultime, dans un processus de construction identique à celui qui construit la vérité. Vérité et morale sont alors construites de pair selon des processus comparables.

3.1.1.3. Dewey

« “Expérience” est un mot utilisé pour désigner, sous une forme abrégée, le complexe de tout ce qui est caractéristiquement humain. »

Dewey, J. Experience and Nature : A Re-Introduction

Les propositions de Dewey (1859-1952) ont, dans un premier temps, été construites dans la lignée de celles de James, notamment dans l’idée que c’est l’expérience directe et immédiate qui nous donne l’ordre et la cohérence de la réalité.

Mais pour Dewey, en opposition à James, c’est la formalisation de cette expérience qui présente de l’intérêt. « Le fait que les énoncés scientifiques se présentent sous une forme décontextualisée ne les rend pas pour cela moins liés à la pratique, bien au contraire : car c’est justement ce qui fait toute leur puissance pratique et qui invite à

¹²⁵ La référence à Darwin et à la théorie de l’évolution est très présente dans le pragmatisme du début du XX^{ème} siècle. Elle est souvent remise en question par le pragmatisme contemporain dans le sens où rien ne dit que l’évolution de l’humain, ou la genèse des objets conçus par l’homme, ou l’évolution des savoirs construits par l’homme, aboutissent à un “mieux”, ou à la survie du “plus fort”. Peut-être pourrait-on poursuivre ici sur les réflexions de Attali (2005, p. 436) qui propose des rapprochements entre les théories de Darwin (théorie de la sélection naturelle), Marx (théorie de la lutte des classes) et Carnot (thermodynamique et états de la matière). Les implications épistémologiques de ces rapprochements seraient certainement à discuter.

dissoudre l'apparent paradoxe de la théorie et de la pratique » (Garetta, 2004, pp. 173-174).

Pour Dewey, « les concepts formels trouvent leur origine dans l'action et la pratique, activité de résolution de problème (différente de *problem solving*) ; les relations représentées sont les résultats de nos capacités ordinaires ancrées dans nos pratiques [... Et quand] il est question d'une idée, c'est l'idée qui est pratique, aussi théorique et abstraite soit-elle. Elle est pratique car elle est à un titre ou à un autre un projet de transformation de l'état de choses existant, prescrivant des opérations » (Garetta, 2004, p. 164, p. 169). « L'expérience est dynamique, instrumentale [...] C'est une proposition de base » (Dewey, 1916, p. 13)¹²⁶.

Dewey relève l'importance de l'induction réelle qui, dans l'enquête scientifique, consiste à préparer l'expérience définitive. Selon Dewey, il s'agit d'étudier la possibilité d'une « situation type comme ensemble expérimental susceptible d'apporter la preuve cachée » (Dewey, 1966, p. 436)¹²⁷.

Dewey rejoint Pierce et James sur l'évolution de la connaissance pour la vérité, et sur l'idée d'une «vérité finale», selon un processus évolutif (Darwin) : « l'ensemble du processus réflexif peut être considéré comme un organisme qui croît [... Cependant, ce processus] fait partie de la connaissance acquise comme l'acte de croissance fait partie de la plante et ne peut en être séparé [... En conséquence], la connaissance dépend de sa propre édification, donc de facteurs non rationnels » (Gauchotte, 1992, p. 62). Dès lors, soit la logique n'est pas à l'œuvre dans ce processus, soit la logique ne peut pas être séparée de facteurs psychologiques. Dewey opte pour la deuxième option. Le « vrai est pratique, utile, efficace, opératoire dans une situation donnée » (Hottois, 2002, p. 276).

Pour Dewey, la recherche du vrai passe par le collectif : « l'objectivité est garantie par l'enquête publique [... c'est-à-dire par] l'accord de la communauté des chercheurs [...] Les connaissances deviennent de plus en plus vraies par addition des significations et des vérifications [...] suivant en ceci la règle générale de l'évolution [...] Sans que pour autant, la vérité finale puisse être formulée] en des lois universelles immuables » (Gauchotte, 1992, p. 63). Pour Dewey (1938/1967/1993), « les opérations de l'enquête garantissent ou justifient la vérité de son assertion [... C'est là] le critère de la vérité, il y a satisfaction objective d'une situation indéterminée qui maintenant est déterminée ; il y a succès des opérations parce qu'elles sont les opérations qui correspondaient au problème, lui-même correspondant à la situation indéterminée. »

¹²⁶ Cité par Gauchotte (1992, p. 61).

Dewey, J. (1916). *Essais en logique expérimentale* (anglais). Chicago : The University of Chicago Press.

¹²⁷ Cité par Gauchotte (1992, p. 75).

Dewey, J. (1966). *Logique : la théorie de l'enquête*. Traduction : G. Deledalle. Paris : PUF.

Dewey définit alors la notion d'« assertabilité garantie »¹²⁸ (*warranted assertability*), approbation de la connaissance (*knowledge*) par une communauté, montrant ainsi son attention aux « exigences de la “recherche” (*inquiry*) et [s'accordant] davantage avec les perspectives d'un pragmatisme qui a traversé [...] le courant analytique en philosophie » (Cometti, 2010, p. 86). Le pragmatisme, selon Dewey, « ménage [...] la liberté de la recherche, et le devoir d'apprendre à partir de celle-ci, dans les sens les plus divers et sans préjugé, sans se confiner au sein d'un cadre a priori, reçu pour immuable. Elle est, authentiquement, libre-exaministe » (Hottois, 2002, p. 277).

La question que pose alors Dewey est relative à la définition du « milieu social et politique le plus propice à l'esprit d'enquête et de recherche » (Hottois, 2002, p. 278). Dewey oriente ses propositions¹²⁹ (à partir des années 1920) dans le sens d'une « position plus naturaliste et humaniste [...] et de caractère ontologique, ni utilitariste, ni idéaliste » : « Nous appartenons à un monde en évolution qui forme un tout, dont toutes les parties sont en interaction de façon globale ; notre besoin de connaître nous est imposé par la nécessité de l'adaptation et donc de l'action ; nous sommes par essence des êtres sociaux et ne pouvons penser qu'en tant que tels » (Gauchotte, 1992, p. 65).

Cette posture conduit Dewey à chercher des règles de méthode pour atteindre le « bonheur dans le bien social » : sympathie, morale et vérité morale, démocratie et liberté. C'est avec ces convictions que Dewey poursuit ses réflexions sur le monde social, la politique, et l'éducation. Ses propositions vont dans le sens d'un essai d'articulation de l'individualisme et de la démocratie, « le sens social et l'attachement à la pensée individuelle » (Gauchotte, 1992, p. 69).

L'école laboratoire qu'il a fondée à Chicago (enseignement primaire) avait pour principe d'assurer la continuité entre l'éducation, la vie ordinaire pratique et la société. Pour lui, en effet, les « expériences et les transactions, les problèmes et les recherches, surviennent dans le contexte de la société, même lorsqu'ils concernent prioritairement la nature » (Hottois, 2002, p. 278).

Il convient de noter que les propositions de Dewey ont inspiré la notion d'enquête, d'en quête (*in quiry*) dans les approches américaines des démarches d'investigation (Coquidé & al., 2009). Mais il faut cependant certainement relever le caractère déflationniste de l'appropriation du terme par les institutions aux États-Unis et en France. Chez Dewey, l'investigation se rapporte à un certain caractère expérimental des situations de vie, alors que dans le cadre de l'enseignement scientifique à l'école, l'investigation se rapporte chaque fois à des apprentissages particuliers et limités.

¹²⁸ « Assertabilité garantie » est la traduction adoptée généralement dans les versions françaises des ouvrages de Dewey.

¹²⁹ On peut noter que sa vision d'une avancée nécessairement collective de la connaissance vers une forme de vérité, était déjà un signe du caractère humain (au sens de social) qu'il développe alors : « l'individu n'est pas social parce qu'il vit en société ; il est social par essence [...] l'expérience n'est donc pas que biologique, elle est sociale » (Gauchotte, 1992, p. 68).

Les propositions de Dewey sont aussi à l'origine, selon Matheron (2010, p. 122), du concept de "situation"¹³⁰, tel qu'il est proposé dans la TSD. Matheron relève que l'ingénierie didactique consiste à « faire vivre, dans l'éducation mathématique, ce que Dewey disait de l'expérience » (Matheron, 2010, p. 154).

Dewey a également proposé le concept de milieu (comme environnement), les idées d'interaction et d'adaptation au milieu par trans-action et a défini le rôle de la recherche, dans l'enquête, comme action de rétablissement d'un équilibre perturbé, toujours avec une forte référence au darwinisme (Gauchotte, 1992, p. 75).

3.1.1.4. Les pragmatismes du début du XXème siècle

Le pragmatisme du début du XXème siècle est méthodologique dans la mesure où « il désigne une procédure pour l'acquisition d'un savoir » (Hottois, 2002, p. 266). Il pose que **la connaissance¹³¹, le langage, les règles et les habitudes pour l'action (quels que soient les domaines dans lesquels on les interroge) se construisent à partir de problèmes, du doute et de l'enquête (*inquiry*).**

Les connaissances et les actions conduisent à une expérience en contexte (visant une dynamique – une évolution – de la connaissance et/ou des termes d'une action), celle-ci amenant alors à la vérification, et à la validation des solutions retenues (des connaissances et des actions) ; ce qui correspond à « une attitude expérimentale et faillibiliste » (Rorty, 1994, p. 61).

La connaissance évolue ainsi peu à peu, par adaptation (Cometti, 2010, p. 64). Mais *connaissance* n'implique pas *certitude*, et n'implique surtout pas la possibilité d'évaluer ou même de comparer des connaissances ou des actions construites dans des mondes avec des références distinctes. Le pragmatisme rompt ainsi « avec une philosophie théorique susceptible de tout juger *a priori* » (Hottois, 2002, p. 264).

Les approches peircienne, jamesienne et deweienne se distinguent par les outils mis en œuvre pour la construction des connaissances et des habitudes d'action ; par l'articulation entre l'expérience, le monde et la connaissance ; mais surtout par l'objectif de la connaissance et des habitudes d'action (c'est-à-dire les intentions

¹³⁰ Je précise en relevant que pour Dewey, « le processus [de l'inférence bien conduite] comporte cinq stades : une situation de doute, une phase d'observation systématique destinée à définir le problème, l'évocation des idées, le raisonnement, la vérification » (Gauchotte, 1992, p. 61). Il est remarquable que ces étapes puissent être mis en perspective avec certains des moments des DIES tels qu'on les donne dans le descriptif institutionnel et avec certains des types de situations dans la TSD : situation d'action, situation de formulation, situation de validation.

¹³¹ Le terme "connaissance" (par exemple, Gauchotte), le terme "croyance" (par exemple, Cometti), voire celui de "représentation" (par exemple, Rorty) sont souvent employés, en philosophie pragmatique, sans distinction précise. Pour un philosophe pragmatiste (Cometti, 2010, p. 319), la croyance n'est pas seulement un contenu ou un fait mental, une représentation mentale (au sens strictement psychologique), ce peut être aussi une source d'effets sur la conduite, une référence pour l'action. La croyance peut être modifiée, de manière dynamique et en retour, par les résultats de l'action (l'expérience). Le pragmatiste fait par contre une distinction entre la "connaissance" qui relève d'un certain consensus et l'"opinion" pour laquelle une entente est plus difficile à obtenir.

pragmatistes) et par les conditions et les règles de justification¹³² (la logique, les discours, le langage, les valeurs, l'éthique) qui fondent les connaissances et les habitudes d'action :

- Pour **Peirce**, c'est dans un premier temps **la logique et la rationalité**, puis dans un second temps, **l'éthique et l'esthétisme**, qui servent de guides ; et l'atteinte de la vérité absolue est le but de la recherche (philosophie spéculative, externalisme, esthétisme).
- Pour **James**, la logique ne peut pas être différenciée des autres **fondements psychologiques** de l'homme. Et ce sont **la satisfaction, l'utilité, l'intérêt** qui constituent les critères fondamentaux de la connaissance vraie ou juste (empirisme, pluralisme, relativisme, internalisme, humanisme et éthique).
- **Dewey** insiste sur l'inductivisme, sur **le rôle de l'expérience et sur la nécessité d'une construction sociale de la connaissance**, avec en perspective, le bien de l'humanité, en tant que totalité (instrumentalisme, internalisme, progressisme et évolutionnisme, politique).

Peirce et Dewey acceptent l'idée de **falsification** (comme Popper par la suite, 1978, 1985). James propose l'idée d'un **pluralisme** de modes de pensée, autant de versions du monde (Goodman¹³³), irréductibles. Il s'oppose ainsi à l'idée d'un monde réel soustrait à toute interprétation, à toute utilité, à toute croyance.

Rorty résume ainsi l'ensemble des propositions et des intentions philosophiques de Peirce, James et Dewey : « le pragmatisme américain a oscillé entre une ambition visant à élever le reste de la culture au niveau épistémologique des sciences de la nature et un effort destiné à ramener celle-ci à un niveau d'égalité épistémologique par rapport à l'art, à la religion et à la politique » (Rorty, 1994, p. 57).

La philosophie pragmatiste a initié des mouvements de réflexion bien au-delà de la seule recherche sur la connaissance et le langage à caractère scientifique. Ce qu'elle développe est une "méthode" (*inquiry*, l'enquête) pour construire et dire le "vrai" (dans les domaines de la connaissance et de l'action). Celui-ci reste une forme de connaissance expérientielle et contextuelle en évolution (relation entre connaissance, action et langage).

Cette philosophie a conduit à la formulation de critiques et à des propositions relatives au monde social (école, morale, politique, démocratie, libéralisme). C'est Dewey qui s'est le plus exprimé sur ce sujet.

¹³² Le terme "justification" paraît être utilisé de manière générale dans les textes des pragmatistes. Certains utilisent l'expression "assertabilité garantie" qui a un caractère plus général et qui est définie par Dewey (d'après Putnam, 1992, p. 129).

¹³³ Goodman reprend l'idée des versions du monde. Il opte pour un pluralisme radical et un relativisme qui conduisent à la dissolution de l'idée d'un monde unique : « Nous ne pouvons tester une version en la comparant avec un monde qui n'est pas décrit, ni dépeint, ni perçu [...] Il s'agit d'un monde *bel et bien perdu* » (cité par Cometti, 2010, p. 110).

3.1.1.5. Remarque : le pragmatisme américain vs d'autres approches de la connaissance et de l'action¹³⁴

Le pragmatisme privilégie donc une philosophie de l'enquête, fondée sur une « méthode qui [réinstalle] la pensée et la science dans un contexte public de discussion et d'expérience » (Cometti, 2010, p. 52). L'enquête aide à construire et à faire évoluer des croyances, des règles d'action, le langage ; elle ne cherche pas à construire une idée définitive sur le monde – même dans le cadre scientifique, elle construit des connaissances, plutôt dans un rapport à l'action qu'elle permet et dans le cadre du langage utilisé, que dans un rapport définitif au monde.

Le pragmatisme américain présente donc des particularités au regard de certains des fondements de la philosophie européenne, surtout quand on le rapporte aux propositions liées à la construction de la connaissance ; ce qui certes, d'emblée, situe les intentions de chacun dans des mondes différents. On peut ici rappeler que :

- Descartes (XVII^{ème}), avait proposé *la* méthode scientifique (rationalisme classique, universalisme) ;
- Kant (XVIII^{ème}) avait différencié les connaissances scientifiques de celles qui ne pouvaient pas l'être et allait jusqu'à proposer que « l'esprit ne puise pas ses lois dans la nature mais les lui prescrit » (Jarrosen, 1992, p. 223) ;
- Dans la période du pragmatisme américain (du début du XX^{ème}) étaient développés en Europe deux courants de pensée. Dans l'un, l'idée d'une rupture épistémologique, entre la connaissance commune, naïve et la connaissance de nature scientifique, prévalait. C'est ainsi que Bachelard (1938, 1983) affirmait que la méthode scientifique (dans la construction d'une relation entre théorie et réalité) est la seule, à fonder de manière raisonnée, à construire de manière autonome, et à légitimer de manière absolue, un ensemble de savoirs établis comme vérité scientifique, vision objective de la réalité du monde. Dans l'autre, les positivistes du cercle de Vienne entendaient établir, « une fois pour toutes, la science sur des concepts et des énoncés de base "évidents" pour tout individu se fondant sur l'expérience sensible et la raison logique » (Hottois, 2002, p. 266), mettant donc au cœur de la science la construction du langage et/par de la logique.

Si l'idée de rechercher une méthode et des critères de sens pour décider de la vérité d'une proposition peut paraître rapprocher positivisme et pragmatisme ; celles portées par les expressions « une fois pour toutes » et « pour tout individu » (positivisme logique), sous-tendant une vérité universelle et a-temporelle s'opposent à la pluralité et à la relativité pragmatistes.

On peut donc dire que **les caractéristiques du pragmatisme sont en rupture avec les principes de la tradition philosophique classique des sciences de la nature et**

¹³⁴ Philosophie analytique à partir du début du XX^{ème} siècle, sous l'influence du positivisme logique : « les disciplines, pour être des sciences (en général) doivent être développées sur des principes qui s'appuient sur les structures et les méthodes des sciences physiques et des sciences formelles... C'est ce qu'ont fait, d'une certaine façon la linguistique, les sciences cognitives ou l'intelligence artificielle... Ou alors les disciplines ne sont pas des sciences : art, moralité, politique, philosophie » (Mc Carthy, 1992, pp. 78-79).

celle de la connaissance en général. La tradition philosophique était généralement fondée, en Europe, sur une homologie entre méthodes et principes en sciences de la nature et en sciences humaines¹³⁵.

De fait, le **pragmatisme** amène à des « renversements de primat intervenant dans la hiérarchie de paires de concepts typiques de la tradition philosophique : éternité sur **temporalité**, passé sur **futur**, dualisme sur **continuisme**, substance sur **événement**, permanence sur **changement**, contemplation sur **action**, etc. »¹³⁶ (Hottois, 2002, p. 279). Le pragmatisme correspond à des visions dynamiques du monde, de la connaissance, du langage, de l'action, de la pensée.

Le pragmatisme critique en particulier le dualisme “connaissance commune – savoir scientifique” et « fait l'économie de la représentation [du monde] en remplaçant la relation externe de l'idée et du monde, ou de l'esprit et du réel, par la relation interne de la croyance et de l'habitude [d'action], c'est-à-dire de la règle [d'action dans le monde] » (Cometti, 2010, p. 66).

Cette critique peut conduire à des postures relativistes.

C'est ainsi que, pour Nehamas (1992, pp. 102-103), « les savants, tout comme les poètes et les penseurs politiques ne font qu'inventer les descriptions du monde qui sont utiles à certaines fins. Le savant “qui est traditionnellement dépeint comme découvreur” se révèle être un cas particulier de poète qui, au sens générique de faiseur de mots nouveaux, façonnier de langues nouvelles, est l'avant-garde de l'espèce. » L'auteur poursuit en expliquant qu'une connaissance du type “mon chat dort sur mon bureau” et la prédiction de la relativité générale relativement au périhélie de Mercure peuvent être vraies, mais pour des raisons qui leur sont propres, par rapport à des règles et des principes spécifiques, pour des finalités différentes.

Pour Rorty, si « la science a affaire à des faits durs », c'est parce que les langages et les conventions préalables de la communauté scientifique sont eux-mêmes et de manière préalable, durs : « les faits sont des entités hybrides : les causes qui rendent possible l'assertion d'un énoncé incluent à la fois des stimuli physiques et notre choix antérieur de réponse à ces derniers. Lorsqu'on dit que l'on doit respecter les faits, on ne fait jamais qu'affirmer l'obligation où nous sommes, dès lors qu'il nous faut jouer un jeu de langage, de respecter les règles du jeu [... C'est] l'une des leçons de [...] l'idée de définition ostensive [Wittgenstein] » (Rorty, 1994, p. 86). Les propositions scientifiques ne sont vraies que dans leur cadre scientifique¹³⁷.

¹³⁵ Vers la deuxième moitié du XX^{ème} siècle, Popper veut appliquer le test de faillibilité scientifique à toute connaissance ou à toute théorie qui prétend au statut de science. Cette approche est critiquée au même moment, par exemple par Habermas, qui y voit une « prétention à l'universalité positiviste [...] Les sciences *objectivent* l'expérience, c'est-à-dire qu'en même temps elles révèlent et constituent la réalité, et elles le font dans un “cadre transcendantal” déterminé [...] On est en droit d'interpréter les sciences exactes dans les termes d'un pragmatisme épistémologique. » (Ladmiral, 1976, 18).

¹³⁶ Les mots-clés de la tradition philosophique sont éternité ou universalité, passé, dualismes (réel et pensée, connaissance commune et connaissance scientifique), substance (matière réelle), permanence, contemplation (observation), système (structure et interactions), et ordre. Ceux du pragmatisme sont temporalité, futur, changement, action, méthode, processus.

¹³⁷ On retrouve cette argumentation de la portée des savoirs scientifiques chez Latour, dans sa critique de la post-modernité (1991).

Pour les pragmatistes, ce qui est important n'est pas le problème en lui-même, c'est l'action et la réflexion, les idées avancées pour résoudre le problème, l'expérience puis la solution adoptée, qui permettent de renouer et de relier ce qui avait été rompu par la mise en problème (Dortier, 2000, p. 249). L'importance de la solution n'est donc pas seulement liée au fait qu'elle résout un problème, mais surtout au fait qu'elle « met un terme à l'enquête [...] et] constitue [ainsi] le rétablissement d'une continuité qui avait été rompue [...] Ainsi, la vie peut continuer » (Hottois, 2002, p. 279).

3.1.1.6. Remarque : “expliquer” et “justifier”

Les questions relatives à la construction et au statut des connaissances, de l'explication et des justifications, des langages, de l'expérience et des valeurs des connaissances, relèvent des préoccupations des scientifiques (sciences de la nature), des épistémologues et des philosophes des sciences ou des philosophes en général (et donc aussi des pragmatistes). Nombre d'entre eux se sont exprimés sur la manière dont ils concevaient les relations entre le monde, les connaissances scientifiques, l'expérience et l'expression (la logique, le langage et la construction des langages) des phénomènes, des modèles, des concepts et des théories (par exemple, Bouveresse, 1987, p. 205 ; Bouveresse, 1992, pp. 41-42 ; Jarroson, 1992, p. 101 ; Lecourt, 1998, p. 19 ; Hoffman & Paty, 1947/1967, p. 185 ; Paty, 1990, pp. 69-70 ; Einstein et Infeld, 1981, pp. 274-276 ; Einstein, 1934/1990, pp. 22, 26-27 ; Feynmann, 1980, p. 274 ; Cohen-Tanoudji, 1998 ; Prigogine, 1996).

D'une manière classique, dans la littérature scientifique, les termes “expliquer” et “justifier” sont différenciés.

Expliquer, c'est « rendre compte de ce qui est au sujet de la vérité » (Couture, 2001, p. 146) ; c'est faire une proposition qui soit structurée, cohérente d'un point de vue logique, épistémologique, et sociologique (relation à un collectif de pensée). Il est ainsi souvent sous-entendu que l'explication est neutre. En fait, l'explication ne peut être réellement accréditée que vis-à-vis des **cadres théoriques** à partir desquels elle est construite, **en relation avec les faits construits** eux-mêmes sur ce fonds théorique, et **par l'usage de concepts particuliers**. Expliquer, c'est entrer ainsi dans une boucle auto-explicative dont on ne peut sortir, le cadre théorique cautionnant l'explication aussi bien que l'explication cautionne le cadre théorique. C'est le principe de la critique de l'explication scientifique utilisée par Feyerabend (1979, pp. 67-68), et c'est le principe de la critique de la sociologie bourdieusienne utilisé par Béraud & Coulmont (2008).

Si d'autres cadres théoriques sont utilisés, le résultat de l'explication initiale dans le premier cadre peut ne pas être cautionné. En fait, l'explication est toujours relative à un “espace contrasté”¹³⁸ (*contrast space*), un contexte empirique et théorique qui relativise la valeur de l'explication donnée.

¹³⁸ Ce concept est inspiré de Garfinkel, cité par Couture (2001, p. 137).

Garfinkel, A. (1981). *Forms of Explanation*. New Haven : Yale University Press.

Expliquer, ce peut être aussi associer à des faits ou à des phénomènes, des structurations, des conditionnements ou des déterminations normatives, de la même espèce que les lois dans les sciences de la nature (Grawitz, 1993, § 342 ; Schurmans, 2006, p. 8, pp. 21-22 ; Ricœur, 1986, p. 404). Cependant, une des spécificités des sciences humaines est de pouvoir « s'arracher aux forces de conditionnement qui la contraignent » (Dosse, 2007, p. 32).

Justifier, c'est mettre en avant **les raisons et les principes** (épistémologiques, éthiques, esthétiques) qui permettent de penser que ce qui est dit est "juste". Ainsi, le contenu des propositions et des assertions, les critères sur lesquels les phénomènes et les actions sont décrits, et les références sur lesquelles s'appuient ces assertions (les justifications) sont en relation et forment un ensemble.

Cette définition pragmatiste de la justification est celle que j'utilise par la suite. On verra (§ 3.2.3) qu'elle diffère de celle que donne Boltanski dans le cadre de la sociologie pragmatiste où la justification correspond à une argumentation réalisée dans le cas d'« un rapprochement nécessité pour répondre à un conflit, un accident, une question commune, une dispute, une assertion » (Boltanski, 2009, p. 289).

3.1.2. L'apport de Wittgenstein¹³⁹

La première période des réflexions de Wittgenstein sur l'action, sur la connaissance et sur le langage, peut être rattachée à une forme logico-rationnelle (mathématique) du pragmatisme selon une position proche de celle de Peirce (la logique comme méthode pour le pragmatisme). Wittgenstein a ensuite lui-même critiqué¹⁴⁰ cette posture.

La seconde période de ses réflexions relève d'une forme de pragmatisme bien différente, à plusieurs points de vue que je vais maintenant décliner. L'intérêt de cette approche est double. D'une part, elle constitue un intermédiaire entre le pragmatisme du début du XX^{ème} siècle et le pragmatisme contemporain que je décrirai ensuite ; et d'autre part elle apporte à la réflexion pragmatiste des concepts fondamentaux, notamment celui de **jeu de langage**, associé à l'idée de **forme de vie** : « Le mot jeu de langage doit faire ici ressortir que le parler du langage fait partie d'une activité ou d'une forme de vie » (Wittgenstein, 1953/2004, § 23).

Ces concepts constituent une formalisation fondamentale, du point de vue de la philosophie du langage, des éléments permettant d'approfondir et/ou de renouveler les fondements et les objets de la philosophie analytique et du pragmatisme. « Wittgenstein [...] amorce le mouvement de passage d'une pratique consistant à paraphraser les énoncés dans une langue canonique universelle et mettant l'accent sur le caractère syntaxique du langage à une pratique analytique prenant le langage

¹³⁹ Les idées de Wittgenstein ont largement inspiré des courants de pensée, en sociologie, en ethnométhodologie (Laugier, 2004, p. 192) et contribué à des développements de la philosophie analytique.

¹⁴⁰ « Ma conception dans le *Tractatus Logico-philosophicus* était fautive : 1) parce que je n'étais pas clair sur le sens des mots « une proposition recèle un produit logique » (et sur d'autres choses du même genre), 2) parce que je ne pensais pas que l'analyse logique devait amener au jour des choses cachées (comme l'analyse chimique ou l'analyse physique) » (Wittgenstein, 1969/1980, p. 275).

quotidien comme objet de description et mettant l'accent sur le caractère pragmatique du langage » (Rossi, 1989, p. 55).

Il me semble que les propositions de Wittgenstein s'inscrivent donc dans le cadre d'une évolution du langage, du "tournant linguistique". Celle-ci, chez Wittgenstein, ne suit ni seulement le chemin de la tradition analytique (langage en contexte scientifique, relations phrases et faits, fonction représentative du langage, point de vue linguistique), ni seulement le chemin de la tradition herméneutique de l'ouverture au monde propre au langage ordinaire (structure de la discussion). Wittgenstein porte réellement intérêt à la nature pragmatiste du langage ordinaire, c'est-à-dire aux conditions et aux contextes de ce langage (Habermas, 2003, pp. 61-69).

Cette deuxième approche de Wittgenstein correspond certainement, à la fois :

- À un retour réflexif sur ses premiers écrits et sur la manière dont ils avaient été interprétés ;
- À une relecture des textes de Dewey et de James (ce qui ne signifie pas une adhésion à leurs pragmatismes) ;
- Aux échanges qu'il a eus avec divers de ses contemporains philosophes (Ramsey) ou économistes (Sraffa), et à ses lectures de textes de scientifiques (notamment le physicien Hertz) ;
- À sa volonté de prendre en compte dans sa réflexion les acquis de ses expériences, notamment celle d'enseignant (1920-1926).

Sur ce dernier point, Fann (1969)¹⁴¹ écrit : « les années que Wittgenstein a passées à enseigner à des enfants de l'école primaire peuvent être considérées comme le facteur le plus décisif qui a contribué à déterminer la forme de sa deuxième philosophie [... Ces activités] doivent avoir joué un rôle dans la conception pragmatiste du langage qui a été la sienne par la suite ». Et cet auteur poursuit en précisant l'apport de cette expérience d'enseignant au changement radical de posture de Wittgenstein : « Il ne serait pas exagéré de dire que la tour d'ivoire de laquelle Wittgenstein considérait le langage a été jetée à terre par ses élèves de l'école primaire ».

3.1.2.1. Wittgenstein pragmatiste... et novateur

En quoi la position de Wittgenstein est-elle pragmatiste, au sens originel du terme, et en quoi est-elle novatrice ?

Wittgenstein est pragmatiste lorsqu'il étend les questionnements sur l'action, le langage et la connaissance *au-dehors* du domaine des sciences et qu'il prend intérêt au « langage ordinaire ». Il ouvre ainsi la perspective pragmatiste sur le relativisme et sur le réalisme et sur différentes approches de la notion de "vérité"¹⁴². Il est

¹⁴¹ Cité par Bouveresse (1987, p. 569).

Fann (1969). Wittgenstein's Conception of Philosophy. Oxford : B. Blackwell. pp. 43-45.

¹⁴² Dans une certaine continuité avec les propositions de Wittgenstein, le réalisme est par exemple actuellement discuté dans la philosophie pragmatiste contemporaine par Putnam (1990, 1990/1994) ou par Quine (1960/1977), par des propositions à propos des relations entre connaissance, expérience et langage ; et par des réflexions sur ce qui définirait un "réalisme scientifique" et sur ce que serait un "réalisme commun" (Conant, 1990/1994). Les

pragmatiste lorsqu'il écrit « La signification d'un mot est son emploi¹⁴³ dans le langage » (Wittgenstein, 1953/2004, § 43) ou « L'usage du mot dans le langage est sa justification » (Wittgenstein, 1969/1980, p. 72). Pour avoir un accès à la connaissance, il faut passer par le langage et par l'usage de ce mot dans le langage ; le sens d'un mot correspond à ce que l'on peut en dire et à ce qu'il peut servir à faire.

Wittgenstein est pragmatiste et novateur car sa philosophie n'est pas jugement ou censure ; elle déplace au contraire la question du sens du côté de celui qui parle ou qui agit¹⁴⁴. Ce qui est important chez Wittgenstein, ce n'est pas l'efficacité, l'utilité en eux-mêmes, comme des critères objectifs ; ce n'est pas ce que sont des règles ou des techniques pour faire, pour agir ; mais c'est plutôt ce en quoi c'est utile, efficace ou "vrai" pour celui qui fait : « Ce jeu fait ses preuves. Cela peut être la cause pour laquelle il est joué, mais ce n'est pas la raison » (Wittgenstein, 1969/2006, § 474).

En ce sens, Wittgenstein demande au philosophe de ne pas définir ce qui est utile, mais plutôt, je dirai en optant pour un vocabulaire didactique d'aujourd'hui "de manière ascendante", de rechercher les raisons de cette utilité. Et donc de rechercher ces raisons non d'un point de vue extérieur, mais avec le point de vue de celui qui fait et dit, sans juger (cf. les fondements de la sociologie pragmatique, § 3.2.2).

Tenter de remonter à la connaissance et aux raisons de l'action nécessite un travail complexe de réflexion et de mise en perspective, de l'action comme élément de pratique signifiante, des discours (du langage), et des contingences. Peirce déjà avait posé, contre Descartes et contre une certaine tradition philosophique ou scientifique, que l'on ne pouvait pas considérer « la situation de connaissance comme fondamentalement dyadique (relation d'un esprit connaissant à un fait connu) [... La situation de connaissance est dans tous les cas] triadique, c'est-à-dire mettant en cause un signe, un objet signifié et un interprétant » (Bouveresse, 1987, p. 576).

La seule lecture de l'action par quelqu'un d'extérieur et une simple définition donnée par une personne ne permettent pas de re-construire la pensée de celui qui agit. Demander à quelqu'un « ce qu'il entend par un mot ou une expression n'est pas s'enquérir de ce qu'il a dans son esprit, mais de ce qu'il s'est préparé à dire ou à faire en liaison avec son utilisation du mot ou de l'expression » (Bouveresse, 1987, p.574). Autrement dit, il n'existe pas de relations dyadiques entre action et connaissance (ou pensée) ou entre langage et connaissance ou entre langage et objet du monde.

Wittgenstein est aussi novateur dans la mesure où il accepte la pluralité des points de vue, sans dire lequel des jeux de langage qui les expriment survivrait à terme... Et si celui-ci serait celui du philosophe. Wittgenstein réfute ici la thèse « d'explication

statuts de la "vérité" et de la "justification" dans les "mondes vécus" sont discutés par Habermas (1999/2001, pp. 167-246).

¹⁴³ "Emploi" ou "usage" suivant les traductions.

¹⁴⁴ Chez Wittgenstein, le langage et les actions sont liés. Par exemple, Wittgenstein écrit que « c'est ce que l'on fait qui se trouve au fondement du jeu de langage » (Wittgenstein, 1969/2006, § 204).

darwinienne de l'évolution des jeux de langage par une sorte de sélection des plus aptes ou des plus payants » (Bouveresse, 1987, p. 573).

Le pragmatisme de Wittgenstein repose finalement sur l'idée que « notre concept de la pensée [...] est déterminé par un accord réalisé non pas sur les données de l'expérience incontestable (empirisme), ni sur les données d'une sorte d'ultra-expérience (platonisme), ni sur de simples définitions (conventionnalisme) mais sur des formes d'action et de vie », sur des jeux de langage (Bouveresse, 1987, p. 589).

3.1.2.2. À propos des jeux de langage et de la grammaire philosophique chez Wittgenstein

Pour Wittgenstein, **la question de la connaissance est donc indissociable de la question des langages et de celle des contextes**. Le problème de la définition ou de l'apprentissage devient indissociable de la problématique du sens. La question « Qu'est-ce que les mathématiques ? » devient liée, par exemple, aux questions « Comment apprend-on les mathématiques ? », « Qu'est-ce que cela signifie ? », « Comment pourrait-on les utiliser ? » (Bouveresse, 1987, p. 570).

Les idées développées par Wittgenstein sur le langage, les jeux de langage, la grammaire philosophique seront reprises à l'occasion de la discussion méthodologique pour la modélisation pragmatiste de l'action didactique enseignante (partie 4).

La question du langage chez Wittgenstein se rapporte à son usage **dans les situations ordinaires et plus particulièrement lors du fonctionnement réussi d'une action** ; action réussie du point de vue de l'acteur. Son approche n'engage pas à la constitution de ce que serait un langage comme modèle construit dans une idéalité et suivant des règles normatives mais à la compréhension des usages du langage dans chaque situation ou dans chaque type de situation, par les acteurs eux-mêmes. L'idée de "jeu de langage" n'entre pas dans une théorie habituelle des jeux. Elle correspond à la « [délimitation] d'un espace dans lequel certaines procédures sont valables aussi longtemps qu'on joue à ce jeu et pas à un autre » (Ricœur, 1966).

C'est la **grammaire philosophique** qui constitue l'ensemble des règles de fonctionnement de ce **jeu de langage**. Mais il faut bien marquer ici, en continuité de ce qui précède, que cette grammaire ne cherche pas à rendre compte du langage par des normes universalisantes. Elle est plutôt celle qui régit un jeu de langage particulier, local, ordinaire. La grammaire, selon Wittgenstein, permet de comprendre et de discuter le sens des actions et des discours, car elle permet de rendre compte à la fois d'une langue et d'une parole engagées dans un emploi. Cette grammaire n'a pas une portée philosophique universelle puisqu'elle est soutenue et qu'elle soutient des discours et des actions d'acteurs particuliers engagés dans une situation elle aussi particulière.

On perçoit ici la difficulté méthodologique liée à la traduction et à la compréhension de l'action et des discours pour quelqu'un d'extérieur aux jeux de langage utilisés par l'acteur. Si l'on ne peut ici éviter que finalement, c'est « pour le philosophe (ou le chercheur extérieur) que le jeu est réglé par une grammaire » (Ricœur, 1966), et qu'il

convient de construire cette grammaire pour apporter du sens à l'usage du langage et de l'action ; rien ne dit que cette entreprise aboutisse *in fine* au sens que l'acteur a souhaité donner à son discours. Il convient de noter que, pour Wittgenstein, cette approche compréhensive n'est pas absolument nécessaire. Pour lui, la « description des jeux de langage [...] constitue un fond au-delà duquel aucune question n'est légitime ; la diversité des jeux de langage est irréductible, aucun n'est privilégié. Pire : s'il est un jeu de langage abusif par excellence, c'est celui de la philosophie qui tend à rompre l'immanence multiple des pratiques linguistiques en adoptant un point de vue de surplomb théorique et réducteur » (Rogue, 2007).

Autrement dit aussi, on ne peut pas éviter l'interprétation lorsqu'on essaie de comprendre l'action et les discours. Même si l'on considère que l'acteur explique « de manière ostensive » son action ou les objets et les concepts qu'il utilise dans son jeu de langage, il n'empêche que la « définition ostensive [qu'il donne] peut être interprétée de diverses façons » (Wittgenstein, 1953/2004, p. 42).

Pour tenter de comprendre une proposition, il ne faut pas en rester à une interrogation locale sur le sens d'un mot (Rogue, 2007), il convient de prendre en compte l'ensemble des signes qui concourent à lui donner un sens, de manière à entrer dans un jeu de langage, et donc de comprendre au mieux des propositions exprimées dans un jeu de langage (Wittgenstein, 1969/1980, p. 175).

Pour Wittgenstein, c'est dans l'utilisation des règles, par l'accomplissement d'actes de langage en conformité avec les jeux de langages de l'acteur, que l'on peut retrouver une certaine confirmation du sens donné par le philosophe (Bour, 1996, p. 3). Celui-ci, s'il veut comprendre le sens des propositions communes des acteurs, doit donc « s'efforcer de parler le langage de la quotidienneté [...] parce que les véritables questions philosophiques – les questions grammaticales ou conceptuelles – sont enracinées en lui et qu'elles ne peuvent être résolues que par une analytique de l'usage quotidien du langage ordinaire » (Rigal, 2004, p. 8).

Un autre aspect que prend en compte Wittgenstein dans ses propositions est le rapport entre langage et vérité. La grammaire philosophique ne prétend pas à faire émerger ce qui serait vrai et ce qui serait faux ; elle prend plutôt le parti de préciser ce qui a un sens et ce qui n'en a pas, en orientant la compréhension vers ce qui fait certitude (compte tenu des contingences et des acteurs) plutôt que vers une vérité.

3.1.2.3. En guise de synthèse à propos des apports de Wittgenstein

Wittgenstein construit donc ses propositions sur des idées pragmatistes, telles qu'elles ont été présentées auparavant, en les actualisant par des concepts et des réflexions novateurs.

On retrouve chez cet auteur le caractère relativiste des postures pragmatistes, et l'idée que la connaissance, l'action et le langage sont intimement liés à ce qui est utile pour et dans l'action. Mais il nie le caractère économique (intérêt) de l'action.

Sa posture est novatrice car il affirme la nécessité de dépasser une lecture directe (externe) de ce qui fait raison de cette utilité. Pour lui, tous les acteurs sont capables de justifier leurs connaissances et leurs actions, en utilisant leurs jeux de langages. Et celles-ci sont fondamentalement dépendantes des contextes.

Mais dans le même temps, sa posture le conduit à affirmer l'impossibilité ou la difficulté extrême de "traduire" les jeux de langage et les discours des acteurs, relevant ici l'obstacle que constitue le "passage" d'un jeu de langage à un autre. Wittgenstein réfute l'idée d'un jeu de langage et d'une vérité à caractère universel. Ce n'est en tout cas pas l'objet de la grammaire philosophique qu'il propose.

3.1.3. Pragmatisme contemporain

Si on retrouve la discussion sur la vérité, sur les formes de relativisme et sur la réalité dans les approches contemporaines du pragmatisme, d'une manière générale, les néo-pragmatistes questionnent à nouveau (ce qui ne signifie pas qu'ils rejettent ou qu'ils nient) l'ensemble des propositions des pragmatistes originels sur les approches de l'action, du langage, de la connaissance et de la vérité.

De la même façon qu'il n'y a pas une convergence absolue entre les pragmatismes émergents au début du XX^{ème} siècle, il n'existe pas *un* pragmatisme contemporain homogène (fin du XX^{ème} siècle, début XXI^{ème} siècle)¹⁴⁵. Les questions qu'il affronte sont au cœur des réflexions philosophiques. Elles se rapportent à la construction et à l'expression (le langage, tous les langages) des connaissances et des actions, et aux notions de vérités, de relativisme, de pluralisme.

Parmi les principaux points de débat entre pragmatistes, on peut relever :

- La détermination des poids relatifs accordés, dans la construction de nouvelles connaissances et dans la fondation de l'expérience, aux raisons pratiques et aux raisons théoriques ;
- Le statut des connaissances au regard d'une vérité (Tiercelin, 1999) ;
- Les types d'arguments permettant de discuter des connaissances et des actions ; les rôles de la raison, de la rationalité, des contextes, du langage ;
- La place que l'on accorde dans la construction des connaissances à des éléments d'ordre métaphilosophique : les valeurs, l'éthique, le relativisme (Rorty, 1994, p. 47).

Les pragmatistes contemporains discutent aussi, dans la lignée des propositions originelles de Peirce, James et Dewey,

- De la différenciation à faire entre la réalité d'ordre physique que questionnent les scientifiques de la nature, et la réalité psychologique et sociétale abordée dans les sciences humaines. Il convient donc de distinguer ici des problématiques qui abordent les connaissances et les langages scientifiques, et

¹⁴⁵ Pour des raisons de simplification sémantique, les termes "pragmatisme", "pragmatiste", etc. sont toujours écrits dans ce paragraphe sans la qualification "contemporain", qui est cependant toujours sous-entendue.

celles qui portent intérêt au langage, à l'action et aux connaissances ordinaires ;

- De la question de la différenciation entre découverte et invention-création ;
- De l'éventuelle relation à caractère modélisant et générique (au sens de "copie") que l'on peut faire entre les propriétés des savoirs, des concepts, des théories et des méthodologies dans les sciences de la nature, et celles des savoirs, des concepts, des théories et des méthodologies dans les sciences humaines.

3.1.3.1. Sciences de la nature et sciences humaines

Il n'y a pas une posture pragmatiste unique en ce qui concerne les rapports entre les sciences de la nature et les sciences humaines. Trois postures peuvent ici être distinguées : (1) les approches dans les deux domaines ne sont pas différenciables ; (2) il est nécessaire de les distinguer ; (3) toutes les sciences sont fondées sur l'interaction entre un sujet connaissant et une réalité.

(1) Pour certains pragmatistes, **il n'y a pas lieu de différencier les approches dans les deux domaines que constituent les sciences de la nature et les sciences humaines**. Elles procèdent toujours en effet d'une interaction entre « l'expérience considérée (au sens de Dewey) et l'observation de ses résultats ». La seule manière de distinguer les disciplines est alors de questionner le type de besoins humains auxquels elles répondent (Rorty, 1992a, p. 158).

(2) Bouveresse (1992, pp. 41-42) se positionne plutôt pour **une distinction entre sciences de la nature et sciences humaines**. Cette distinction serait liée au degré de création des réalités sur lesquelles chacune des sciences émet des propositions : « Il y a une chose que l'on peut peut-être dire à la rigueur de la réalité morale, sociale et culturelle, à savoir qu'elle ne préexiste pas à nos activités de création et qu'elle est d'une certaine façon entièrement faite par nous ; mais je ne crois pas que l'on puisse dire et que les scientifiques pourraient un jour accepter de dire la même chose de la réalité naturelle et de traiter leurs propres créations exactement comme ils le font pour celles des philosophes, des écrivains ou des moralistes. »

(3) La philosophie de Habermas s'inscrit dans une « tradition continentale » (philosophie du langage) et dans une « tradition pragmatiste nord-américaine » ; elle « n'impose aucun point de vue surplombant [...] Elle respecte le point de vue des acteurs » (Dupeyrix, 2009, pp. 26-31, p. 85). Habermas (1968/1976, pp. 103-104, p. 123) discute des limites des connaissances scientifiques et de l'objectivisme : « en tant que méthodologie de la recherche, la théorie de la science présuppose la validité de la logique formelle et des mathématiques. Celles-ci, de leur côté, en tant que sciences autochtones sont coupées d'une dimension sans laquelle seulement la genèse de leurs opérations fondamentales peut être thématisée [...] La critique pragmatiste du sens tire son origine des contextes d'une méthodologie des sciences de la nature [...] L'objectivisme, qui donne aux sciences l'illusion d'un en-soi de faits structurés selon des lois, masquant ainsi la constitution préalable de ces faits, ne peut plus être dépassé efficacement de l'extérieur, à partir de la position d'une théorie de la connaissance régénérée, mais seulement par une méthodologie qui transcende ses

propres limites [...] L'objectivisme, qui dogmatise l'interprétation préscientifique de la connaissance en la considérant comme la duplication de la réalité, limite l'accès à la réalité à la dimension fixée par le système de référence de la science au moyen de l'objectivation méthodique de la réalité. Il interdit de voir le caractère *a priori* de ce système de référence et de mettre en question son monopole de la connaissance. Mais dès que cela se produit, la barrière objectiviste de la théorie de la science s'effondre. Dès que nous renonçons à une ontologie qui nous induit en erreur, **nous pouvons comprendre un système de référence donné comme le résultat d'une interaction entre le sujet connaissant et la réalité.** »

3.1.3.2. Les pragmatistes et la question de la vérité ; le piège du relativisme absolu

On voit bien à travers cette première approche ce qui va constituer la limite de la constitution d'une pensée pragmatiste unitaire : la place des relativismes et des réalismes, la question de la vérité.

On retrouve cette problématique de la vérité (en général), de sa nécessité, de ses caractéristiques... et de ses évolutions chez de nombreux philosophes pragmatistes contemporains, par exemple chez Quine (1990/1993 ; 1960/1977), Putnam (1990/1994), Habermas (1999/2001) ; ou même déjà Nietzsche (1873/1969, p. 123) : « Qu'est-ce que la vérité ? Une multitude mouvante de métaphores, de métonymies, d'anthropomorphismes, bref, une somme de relations humaines qui ont été poétiquement et rhétoriquement haussées, transposées, ornées, et qui, après un long usage, semblent à un peuple fermes, canoniales et contraignantes : les vérités sont des illusions dont on a oublié qu'elles le sont, des métaphores qui ont été usées et qui ont perdu leur force sensible, des pièces de monnaie qui ont perdu leur empreinte et qui entrent dès lors en considération, non plus comme pièces de monnaie, mais comme métal. »

Les pragmatistes interrogent les modalités de construction des connaissances (y compris dans les sciences dites dures, pour ceux qui les différencient des sciences humaines). Certains tentent, par exemple, d'assimiler le processus pragmatiste (dans ce que les pragmatismes initiaux présentent de commun) aux méthodologies utilisées par les scientifiques en général. Ils interrogent ainsi la place des activités – et des expériences – dans leurs relations avec le référent pratique (empirique), et ils posent à nouveau la question de la dépendance de l'observation à l'observateur et aux références théoriques que celui-ci utilise. Ils interrogent ainsi la notion de vérité elle-même et remettent en question la posture scientiste qui associe {réel, réalité} et vérité. Ainsi, Narboux (2004, p. 184) note que « ce n'est pas la réalité (la chose en soi) qui transcende l'expérience possible (le système des catégories), mais l'expérience possible qui transcende la réalité (l'application d'un système de catégories). »

Ainsi, Goodman critique la recherche d'une vérité universelle, et sa finitude : « la vérité est un serviteur docile et obéissant [...] Le scientifique s'abuse lui-même [...] Il recherche le système, la simplicité et la portée ; et quand il est satisfait sur ces rubriques, il taille la vérité à leur mesure [...] "La vérité, toute la vérité, rien que la vérité" deviendrait ainsi une règle perverse et paralysante pour un faiseur de monde.

Toute la vérité, ce serait trop, trop vaste, variable et chargé de banalités. La vérité toute seule ? Ce serait trop peu car il existe des versions correctes qui ne sont pas vraies – étant soit fausses, soit ni vraies ni fausses – et, même pour des versions vraies, la correction peut importer davantage » (Goodman, 1988, pp. 28-29)¹⁴⁶.

Le pragmatiste relativiste nie la possibilité de propositions scientifiques universelles et atemporelles et remet en question la « recherche d'une vision exacte du réel, [...] Il situe plutôt le travail scientifique dans] l'acquisition d'habitudes d'action permettant d'affronter la réalité » (Rorty, 1994, p. 7), et dans leurs justifications en référence à l'expérience. Ainsi, il n'existe aucun moyen « de soumettre l'exactitude de la représentation à un test indépendant – de la référence ou de la correspondance à une réalité “déterminée antérieurement” - c'est-à-dire un test qui se distingue de la réussite que cette exactitude est supposée expliquer » (Rorty, 1994, p. 15). Il faut donc « renoncer à la notion de vérité scientifique comme la représentation fidèle de “ce qui existe en tout état de cause” [...] sans abandonner l'idée que le monde (ou l'humanité, ou la philosophie, ou quoi que ce soit) possède une nature intrinsèque » (Rorty, 1992a, pp. 158-159).

Pour beaucoup de pragmatistes, la question “De quels objets est fait le monde ?” n'a de sens que vis-à-vis d'une posture et d'un cadre théorique déterminés qui posent de fait un certain point de vue, qui reflètent des intérêts ou/et des valeurs¹⁴⁷. Ainsi, pour Tiercelin (1999), « c'est nous qui divisons le monde en objets, savoirs, événements, phénomènes, états, relations, propriétés, et ce de diverses manières » ; et pour Habermas : « Je suis un réaliste d'un type un peu particulier, un réaliste après le tournant pragmatiste [...] Nous ne pouvons pas ne pas nous opposer pratiquement à un monde objectif formé d'entités qui sont indépendantes des descriptions que nous pouvons en faire » (Habermas, 2003, p. 60). Le pragmatisme refuse une vérité correspondance, une dichotomie entre monde et langage, entre fait et théorie, entre valeur et intention. Il pose une relativité conceptuelle, une acceptabilité rationnelle et une non correspondance avec des états des choses indépendantes de l'esprit ou d'un discours.

L'extrémisme de cette position pourrait présenter un risque important, celui de plonger les productions scientifiques (de la nature, de l'humain) dans une incommensurabilité et un relativisme absolus. Toutes les théories se valent alors et... il n'existe pas de critères absolus et définitifs pour les départager car « la science n'est plus liée à des règles simples et rationnelles » de validation (Chalmers, 1991, p. 120).

¹⁴⁶ Cité par Cometti (2010, p. 111).

Goodman, N. (1988) (avec Catherine Z. Elgin). *Reconceptions in philosophy and other art and sciences*, Cambridge, Hackett Publishing Company ; trad. Jean-Pierre Cometti et Roger Pouivet, *Reconceptions en philosophie dans d'autres arts et dans d'autres sciences*. Paris : PUF, 1994.

¹⁴⁷ Posture du réaliste interne. Des points de vue divergents existent chez les pragmatistes sur la place du réalisme de nature scientifique, sur la correspondance avec la réalité (vérité et justification), sur les conditions (références, méthodes) dans lesquelles on peut construire un savoir. Cf. les débats entre Rorty et Putnam (Bouveresse et al., 1992) synthétisés par exemple par Shinkus (2008).

On reconnaît ici l'épistémologie anarchiste de Feyerabend qui s'oppose à une démarcation stricte, d'une part des faits et des théories¹⁴⁸ et, d'autre part de la science (au sens bachelardien du terme) et des autres systèmes de pensée¹⁴⁹. Pour Feyerabend, il est impossible de fournir des définitions de ce que serait une science, de la manière dont un processus scientifique est construit, et des conditions permettant une évolution des connaissances. Il relève le bénéfice que peut tirer la recherche de « la prolifération des théories » (Feyerabend, 1979, p. 32), contre l'affaiblissement critique de l'unité et de l'uniformité. Pour lui, « le seul principe qui n'entrave pas le progrès est : “tout est bon” » (Feyerabend, 1979, p. 20). Des théories concurrentes sont incommensurables et « le choix entre deux théories est subjectif [...] La science n'est pas un savoir que l'on peut placer au-dessus des autres (Jarrosen, 1992, p. 177).

À la première lecture des textes de Feyerabend, on peut associer l'idée d'un relativisme exacerbé et l'affirmation qu'une méthode générique et une vérité absolue sont impossibles. Nul ne peut alors affirmer si une proposition possède un caractère de véracité.

Une lecture à un second degré permet d'y déceler l'idée que les chercheurs ne doivent pas obligatoirement et systématiquement se sentir liés aux connaissances du passé ou du temps présent et qu'il convient, pour évoluer, de se libérer d'un certain finalisme que l'on pourrait décrire ainsi : “les connaissances s'inscrivent temporellement dans une continuité visant à atteindre la vérité.” Il est nécessaire, parfois, de sortir du chemin étroitement balisé et donc de bifurquer pour développer de nouvelles connaissances.

Feyerabend (1979, p. 29) note ainsi : « la prolifération des théories est bénéfique à la science, tandis que l'uniformité affaiblit son pouvoir critique ». Nietzsche exprime aussi d'une certaine façon cette idée dans le Zarathoustra (1885/2006, p. 255, p. 273), avec la verve qui caractérise souvent son style : « Ce qui me fait pitié dans le passé, c'est que je le vois livré sans défense au bon plaisir, à l'esprit et à la folie de toutes les générations à venir, qui interpréteront tout ce qui a été comme un pont menant jusqu'à elles ! [...] Et cette parole du prophète : « Tout se vaut, rien ne vaut la peine, le savoir nous étouffe ».

La posture de Feyerabend, de nature relativiste, remet donc profondément en question la notion de vérité et l'idée même de la recherche d'une vérité (en termes d'existence d'une méthode universelle pour atteindre un savoir qui serait la vérité).

¹⁴⁸ « Les résultats obtenus jusqu'à présent conduisent à penser qu'on pourrait abolir la distinction entre contexte de découverte et contexte de justification, et la distinction connexe entre termes d'observation et termes théoriques. Ni l'une, ni l'autre de ces distinctions ne jouent un rôle dans la pratique scientifique. Toute tentative pour les renforcer aurait des conséquences désastreuses » (Feyerabend, 1979, p. 180).

¹⁴⁹ « Feyerabend oppose la science au vaudou, à l'astrologie, [...] et montre que ces derniers ne peuvent être écartés en recourant à un quelconque critère général de scientificité et de rationalité » (Chalmers, 1991, p. 185).

La posture de relativiste absolu conduit au post-modernisme qui repose sur (Hottois, 2002, p. 464, p. 467) :

- Une revalorisation de la richesse et de la diversité historiques et culturelles de l'humanité ; l'éclectisme ;
- Le refus des différences hiérarchisantes : tolérance et scepticisme plutôt que dogmatisme ou fanatisme ;
- L'abandon des « grands récits » de légitimation de la société occidentale : histoire judéo-chrétienne, hégélianisme, positivisme, progressisme des Lumières, évolutionnisme ;
- Une préférence pour la pensée analogique, plurivoque, souple, mobile au raisonnement univoque, technique, logique, démonstratif et normatif. Les valeurs postmodernes sont la tolérance, le pluralisme, la liberté, le pacifisme ;
- Le règlement des conflits par la discussion et la négociation, consensus et solidarités suffisantes.

3.1.3.3. Pragmatisme, relativisme, constructivisme, pluralisme et contextualisme

Les pragmatistes n'acceptent pas, en général, la position relativiste et anarchiste de Feyerabend, et d'ailleurs toute forme de relativisme absolu – et donc le post-modernisme (Girod-Séville & Perret, 2002). Il ne faut pas conclure, pour un pragmatiste, que l'absence d'une différence de nature épistémologique entre diverses solutions conduise à une absence de critère de choix (Rorty, 1994, p. 99). Pour les pragmatistes « tout ne se vaut pas quelle que soit la situation » (Hottois, 2002, p. 478). Ils souhaitent cependant prendre en compte les problèmes posés par Feyerabend.

Une posture relativiste...

Pour Rorty (1994, p. 39), le pragmatiste souscrit à une acception ethnocentriste du relativisme : « Il n'y a rien à ajouter sur la vérité ou sur la rationalité, hors du fait que les procédures de justification sont celles utilisées dans tel ou tel domaine de recherche ». Par contre, il convient de différencier :

- Les connaissances (*knowledge*), qui correspondent à des propositions largement partagées dans une communauté (accord collectif, jeu de langage, ethnocentrisme) et qui peuvent être testées selon des critères reconnus dans cette communauté¹⁵⁰ ;
- Et les opinions ou les croyances (*belief*), pour lesquelles une entente est beaucoup plus difficile à obtenir, mais qui peuvent être « nécessaires au regard de notre vie » (Rorty, 1994, p. 76).

Pour ce faire, les pragmatistes conviennent de « se donner les moyens de s'élever au-dessus de toute description » (Cometti, 2010, p. 173), de se « prononcer sur le statut du vrai dans son rapport au réel, et [...] d'établir une distinction entre "vérité" et "justification" » (Cometti, 2010, pp. 128-129).

¹⁵⁰ D'un point de vue didactique, ce seraient plutôt ce qui correspondrait à des savoirs ou à des rapports à des savoirs.

On a vu précédemment que l'abandon de la transcendance a conduit par exemple Peirce à placer le débat sur les raisons des choix pour l'adoption des connaissances et des habitudes d'action au niveau de la rationalité logique et mathématique (idem Wittgenstein I) puis au niveau de l'esthétique et de l'éthique, James à y préférer des préoccupations psychologiques et morales (la satisfaction), et Dewey, des arguments d'ordre social et éthique.

Un pluralisme sans comparatisme...

Pour les pragmatistes, c'est la question des valeurs qui est au centre des justifications. Pour eux, comme pour Nietzsche (1885/2006, p. 291), les valeurs humaines ou celles de l'humanité deviennent l'objet des références permettant de justifier les propositions : « Dieu est mort » ; et les difficultés que « sa mort a entraînées sur le terrain des valeurs sont à la mesure des révisions que cela impose à la philosophie » (Cometti, 2010, p. 159).

Le relativisme des pragmatistes n'est pas lié au fait qu'une proposition aurait un caractère polysémique et que la vérité serait un terme équivoque. Car chaque proposition et chaque affirmation relève de procédures de justifications qui doivent être celles reconnues dans le champ disciplinaire ou de recherche (ou dans le monde social) dans lesquelles elles sont évoquées (position de nature ethnocentriste). En conséquence, les justifications n'ont de sens et ne peuvent être discutées de manière fructueuse que dans le cadre d'échanges entre individus (ou communautés) partageant suffisamment de valeurs et même de croyances (Rorty, 1994, pp. 38-39, p. 50).

Cet ethnocentrisme reconnu et assumé, autoréfutant, ne doit donc pas conduire à un ethnocentrisme comparatiste et relativiste (Latour, 1991) qui amènerait à vouloir évaluer systématiquement les savoirs et les croyances d'une culture avec ceux d'une autre culture et en référence à une méthode et à une morale universelles.

Pour autant, l'écoute entre cultures, l'écoute des propositions des autres peuvent être sources d'enrichissements : « les croyances émanant d'une autre culture [peuvent] être testées au moyen d'un effort visant à les entretenir à celles que nous possédons déjà » car les cultures, au contraire de certains domaines disciplinaires (géométrie par exemple) n'ont pas des structures axiomatiques, des règles de langage et des critères de rationalité qui les rendent irréconciliables (Rorty, 1994, p. 43).

À la différence d'autres courants de pensée – le monisme, le relativisme absolu, ou l'universalisme -, les pragmatistes posent l'idée d'un pluralisme qui « n'accorde aucun crédit à quelque *a priori* ou à quelque fondement que ce soit [...], en ce sens que la pluralité et la reconnaissance de la pluralité sont tenues pour un bien » (Cometti, 2010, p. 168). Fourez (1998, p. 185) précise par exemple en ce sens que, relativement à l'éducation et à l'enseignement, « dans notre société occidentale, il existe un large consensus autour d'un pluralisme valorisant la créativité, l'importance de chaque individu, le droit de chacun à l'expression personnelle, l'intériorité, la nécessité du désir personnel, la dimension communautaire, le travail, la précision, la conscience, la liberté, la participation, la gestion des conflits par le droit, le respect

des droits de l'homme, etc. [valeurs partagées qui n'empêchent pas des tensions sur d'autres sujets sociétaux : solidarité, bioéthique, etc.] »

Mais cet auteur propose ici de différencier valeur et idéologie dans le sens où « on parlera [...] des valeurs en entendant par là les comportements ou attitudes précis estimés comme désirables. Et on parlera [...] des idéologies légitimant ultimement ces valeurs [...] L'idéologie pluraliste estime qu'il suffit de se mettre d'accord sur un projet et un certain nombre de valeurs, mais pas nécessairement de les légitimer par la même idéologie ultime [...] Le pluralisme ainsi défini ne suffit évidemment pas à déterminer ce que seront les valeurs d'une institution pluraliste. Par exemple, une institution pluraliste peut valoriser énormément la recherche du sens, et une autre pas » (Fourez, 1998, pp. 186-187). En ce sens, une réflexion sur les valeurs et les idéologies mises en évidence par une étude pragmatiste des justifications des discours peut s'avérer positive pour comprendre les situations et les actions.

Une philosophie pragmatiste (donc relativiste et pluraliste) doit pouvoir prendre en charge cette discussion à propos des valeurs et des idéologies, des cultures produites par des communautés. En discuter peut signifier la nécessité de déterminer, au-delà ou contre des systèmes de valeurs, des critères et des justifications de la taille (Latour, 1991, p. 144) ou de la grandeur (Thévenot & Boltanski, 1991, pp. 28-29) mises en avant dans les discours ; sans que la détermination de ces critères n'amène systématiquement à des jugements de type universalistes et hiérarchiques à propos des grandeurs, des valeurs ou des idéologies.

L'engagement pluraliste qui caractérise le pragmatisme peut être considéré comme un corrélat de ce qui l'oppose au « fondationnalisme »¹⁵¹, et plus généralement « au primat dont la vérité et la connaissance ont bénéficié dans l'histoire de la philosophie, y compris pour les questions morales » (Cometti, 2010, p. 168). Pour les pragmatismes, « il faut abandonner le rêve classique et moderne d'une solution [...] universelle, inspirée par le mythe de la raison (*logos*) et le rêve d'une théorie définitive » (Hottois, 2002, p. 473).

Cette reconnaissance de la pluralité nécessite tolérance et modestie : « Nous n'avons pas le droit de chanter la louange des compétences, des habitudes ou des préférences qui nous sont propres [...] en leur donnant la forme d'une redéfinition persuasive de notre discipline » Il convient enfin de noter que le pluralisme reconnu du pragmatisme conduit à un refus de tout réductionnisme qui amènerait à ne donner qu'une seule description de notre environnement, contrairement à un naturalisme qui donnerait du monde une description visant à « dire ce que la connaissance, l'action, l'esprit ou le langage sont en réalité » (Rorty, 1992a, p. 161, p. 172).

Les pragmatistes se positionnent contre une stricte empirie et une posture positiviste ou inductiviste naïve, contre une rationalité fixe et éternelle, contre une posture théorique dominatrice, contre une position par laquelle « le réel est indépendant des descriptions que nous en donnons. »

¹⁵¹ Posture qui poserait des fondements philosophiques et méthodologiques universels *a priori* comme nécessaires à l'obtention de la vérité.

Les pragmatistes, en s'appuyant sur certains des principes philosophiques de l'évolution (Darwin¹⁵²) et une rationalité ouverte¹⁵³ (Morin, 1999, pp. 30-34), en s'appuyant sur une philosophie de l'*inquiry* (recherche, expérience, la croyance en relation avec des habitudes d'action), adoptent une vision pluraliste du monde au regard de laquelle « il ne peut exister une description vraie [...] En ce sens, le pragmatisme s'accorde autant avec la pensée de Nietzsche qu'avec celle du second Wittgenstein » (Cometti, 2010, p. 170).

Solidarité

Finalement, même « la science [de la nature] est une pratique culturelle, sociale, un jeu de langage parmi les autres. Les discussions scientifiques sont tranchées, comme dans les autres pratiques, par des accords entre les hommes et non en référence à un réel radicalement extralinguistique (le fait objectif, l'expérience évidente et indiscutable) ou par la grâce d'une méthode ou d'une faculté (intuition, réflexion) dont les résultats seraient hors débat [...] La science est, comme d'autres activités humaines], affaire de consensus, d'argumentation, de justification, de discussion, de solidarité » (Hottois, 2002, p. 475).

Cette solidarité implique partage, mutualisation et dépendance. La solidarité est en effet liée à l'intersubjectivité dans une communauté donnée ; elle suppose un partage des ressources, des habitudes d'action, des expériences, des jeux de langage et des valeurs.

Mais aucune description de ce que sont les choses d'un point de vue extérieur, du point de vue de Dieu, n'est possible car il est impossible « de nous affranchir de la contingence de notre appartenance culturelle » (Rorty, 1994, p. 26). Ce que la science peut faire de mieux est de transcender ses références culturelles pour développer des connaissances et des habitudes d'action qui lui soient utiles¹⁵⁴, tout en restant tolérante aux autres cultures.

La justification contre l'écueil du relativisme absolu

Il reste à préciser en quoi le pluralisme pragmatiste se sépare du relativisme à caractère sceptique qui ne peut donner aucune espèce de compréhension aux actions. Pour le pragmatiste (donc pluraliste), au-delà de la solidarité, c'est l'idée de conduite

¹⁵² Évolution, mais pas déterminisme. « Mon sens du "darwinisme" n'a rien à voir avec la notion de traquer la vérité ou avec celle de parvenir à un but que la nature aura établi pour nous » (Rorty, 1992, p. 246).

¹⁵³ « La rationalité [...] est correctrice [...] mais] une telle rationalité doit demeurer ouverte à ce qui la conteste, sinon elle se referme en doctrine et devient rationalisation [...] La rationalisation est close, la rationalité est ouverte [...] La vraie rationalité dialogue avec un réel qui lui résiste. Un rationalisme qui ignore les êtres, l'affectivité, la vie est irrationnel [...] Elle sait que l'esprit humain ne saurait être omniscient, que la réalité comporte du mystère » (Morin, 1999, pp. 30-34)

¹⁵⁴ « Au lieu de porter notre regard vers d'hypothétiques voûtes célestes, nous ferions mieux de nous mettre en quête d'authentiques prises terrestres » (Rorty, 1994, p. 28).

de l'action et celle de justification de la décision qui permettent d'éviter l'écueil du relativisme absolu.

Il convient ici de distinguer le système {expérience, connaissance, habitude d'action, langage}, les contextes et les processus de conduites de l'action. Les conduites de l'action peuvent en effet « apparaître dans des circonstances particulières [...] imputables à une décision (justifiée) qui modifie l'ancienne configuration des choses [...] et qui] ne reproduit pas les convictions¹⁵⁵ précédemment établies ».

Les justifications exprimées, à propos des conduites de l'action, correspondent à des « **formes d'engagement moral** » que l'on peut caractériser (Cometti, 2010, pp. 173-174), qui articulent l'ensemble {règles et pratiques ; contingence} en lui donnant **des propriétés pratiques et une valeur** (pour l'individu ou pour une communauté, il existe des justifications qui valent plus que d'autres, rien n'est fait à la légère ou à tort) ; mais qui ne doivent cependant pas être vues comme des règles – au sens de normes externes – commandant les actions et les pratiques car celles-ci sont ancrées dans des contextes qui contribuent à leur donner un sens.

Pour le pragmatiste, lecture du contexte et interactions avec le contexte constituent des variables susceptibles d'opérer sur les actions, l'expérience, les pratiques, les discours, les justifications, les connaissances. En particulier, plutôt que de penser la communication comme conséquence du langage, il s'agit alors de penser les contextes de la communication comme inducteurs du langage, comme déterminant d'une certaine façon les jeux de langage.

3.1.3.3. Pluralisme, “créativité de l'agir” et valeurs

Le pragmatisme se positionne contre une posture qui associe la recherche à une découverte (et non à une invention) et à une quête fondamentale et transcendante¹⁵⁶, et donc la vérité comme re-connaissance d'un réel préexistant,

Le pragmatisme accorde une place essentielle à la construction et à la création, à l'évolution des connaissances et des croyances dans une perspective inspirée du darwinisme (évolution mais non finalisme, non déterminisme), en synchronie épistémique avec les buts, les contextes et les pratiques poursuivis par l'action dans l'expérience.

Pragmatisme et constructivisme ont ici des fondements communs¹⁵⁷ : les hommes et les communautés construisent des connaissances, celles-ci n'ont aucune vocation à

¹⁵⁵ Qu'elles soient liées à des connaissances, des croyances ou des habitudes d'action.

¹⁵⁶ ... ou du moins avec des quêtes déterministes *a priori* auxquelles il préfère des perspectives plus floues : “ce qui est utile” (utilitarisme) ou “ce qui est bon pour l'humanité” (Dewey) ou “ce qui est rationnel ou beau” (Peirce) ou “ce qui est satisfaisant pour l'homme” (James).

¹⁵⁷ Ce qui différencie constructivisme et relativisme est à chercher dans les relations internes à la science et dans les relations entre science et société. Pour le constructiviste, la vérité est une convention sociale entre acteurs, une proposition stabilisée en un moment. La science est dans la société mais la connaissance scientifique est construite dans la science. Pour le

décrire par des lois, de manière universelle et transhistorique, un monde qui serait à découvrir, à dévoiler. L'objectivité des démarches n'est pas à rechercher dans ses résultats et ce qu'elle affirme, mais plutôt « dans le fait que les affirmations étudiées respectent bien les conventions générales de la discipline » (Shinkus, 2008b, p. 102). Autrement dit, l'objectivité (la construction conceptuelle d'un objet) correspond au « désir d'une entente intersubjective aussi étendue que possible, [au] désir d'étendre la référence du "nous" aussi loin que nous pouvons » (Rorty, 1994, p. 38).

Le pragmatisme reconnaît donc aux acteurs une certaine créativité, définie comme un caractère fondamental de l'action humaine, dans des contextes fortement complexes associant fins, moyens, situations, problèmes, création d'hypothèses, imprévus, interactions. Cette reconnaissance de l'action humaine n'implique pas pour autant que le pragmatiste soit essentialiste. En effet, il n'existe pas, pour lui, une essence humaine qui donnerait à l'homme un statut particulier, pas plus qu'il existerait une essence du monde. « La manière dont les humains décrivent et se décrivent ne dépend que d'eux et pas d'une essence déterminée une fois pour toute par un ordre divin ou dans l'ordre de la nature » (Hottois, 2002, pp. 475-476).

Le pragmatiste est donc plutôt anti-essentialiste dans la mesure où, pour lui, les connaissances et les habitudes d'action ne dépendent ni de l'homme seulement (de ses croyances, de ses connaissances, de son expérience), ni de la chose du monde – externe –, ni des contextes, ni de références théoriques, mais bien de l'interaction constructive entre ces entités : « Nous ne sommes pas tenus de dire que nos descriptions représentent les objets » (Rorty, 1994, p. 115, p. 117). L'objet est ainsi solidaire d'un contexte et de celui qui observe et construit.

L'approche pragmatiste est incompatible avec un idéalisme qui donnerait aux constructions *a priori* (ce qu'il faudrait faire, pourquoi il faudrait faire) le poids d'un déterminisme qui s'avèrerait bien vite incompatible avec les déroulements réels et contingents de l'action ou qui conduirait à penser cette action comme un réel étranger et qui amènerait à la qualifier en termes d'écarts ou d'échecs ou de difficultés pour l'agent (Lacroix, 1966/1989).

Dans une posture pragmatiste, l'étude des actions et des pratiques, des discours des acteurs, des justifications, nécessite :

- Le repérage des grandeurs, valeurs ou croyances que les acteurs mettent en avant ou déclarent défendre (utilité, nécessité, connaissance, éthique, esthétique, etc.) dans différentes circonstances ;
- Une réflexion sur la relation entre ces valeurs défendues, la connaissance et l'expérience (*inquiry*) de l'acteur, ses actions ;
- La mise en évidence du caractère pluraliste et relativiste de ces valeurs (Dewey, 1939/1955 ; Rorty, 1994).

pragmatiste, la connaissance construite est cohérente avec les autres connaissances reconnues par la communauté, mais le processus de construction n'est pas indépendant des institutions avec lesquelles le monde scientifique interagit : langage, culture, société, politique, contextes (cf. Latour, 1989 ; Latour, 1995).

3.1.3.4. Quelle valeur pour les valeurs ?

Il convient de noter que le glissement argumentatif de la rationalité et de l'autorité épistémique (arguments transcendants, essentialisme ou empirisme) vers les valeurs et les rapports ethnographiques des actions réfléchies productrices de savoirs, y compris les jeux de langage, n'est pas accepté de manière uniforme dans la communauté des pragmaticiens. Le risque est, encore une fois, lié au fait de ne plus pouvoir décider entre des valeurs, d'en rester à un relativisme des valeurs.

Pour Mc Carthy, les valeurs de référence sont culturellement ancrées. Il note ainsi : « Le fait que nous comprenions maintenant que nos capacités à raisonner sont enracinées dans des formes culturellement variables et historiquement changeantes ne peut signifier la fin des Lumières que pour des penseurs qui demeurent si captivés par les conceptions absolutistes de la raison, de la vérité et du droit [*right*] que leur dépérissement ne peut plus signifier autre chose, sinon que plus rien ne fait la différence : l'illusion [*fallacy*] du "Dieu est mort, tout est permis" des attentes déçues » (Mc Carthy, 1992, p. 86)

Pour Rorty (1992b, pp. 178-180, p. 187, p.192), si les valeurs sont effectivement à relier aux cultures et à leurs idéaux qui peuvent avoir un caractère normatif et utile ; il convient de davantage les situer du côté de l'autonomie, de la faillibilité, de la cohérence, de l'invention, du possible et de la persuasion que du côté « du dévoilement logocentriste de la vérité », de la rationalité ou de la force.

Les arguments sur ce qui fait "valeur" (vérité, connaissance, raison, logique, utilité, autonomie, etc.) amènent ainsi vers des implications philosophiques, sociales, éthiques et politiques voire idéologiques¹⁵⁸. Si celles-ci présentent un intérêt certain et une question vive et contemporaine dans les champs de référence correspondants (qui peuvent être par exemple les sciences de l'éducation et la philosophie de l'éducation) – et sur lequel je serai amené à revenir brièvement dans la dernière partie de cette note de synthèse – elles m'éloignent cependant pour l'instant par trop de l'objectif que je me suis fixé : l'étude et la modélisation pragmatiste de l'action didactique de l'enseignant.

3.1.3.5. Retour sur la question de la vérité

Retenons que l'idée de vérité, commune à l'origine à Peirce, James et Dewey, et aux pragmatismes contemporains, n'implique pas une correspondance d'un objet réel à une signification conceptuelle, une vérité adéquation, une vérité transcendantale, une vérité correspondance. « Le pragmatisme rejette la question épistémologique de savoir si notre esprit reflète un ordre des choses en soi » (Tiercelin, 1999).

Le pragmatiste défend une position relativiste interne, impliquant justification, cohérence et solidarité. En effet, « Le but de l'enquête scientifique, ou de toute autre

¹⁵⁸ Par exemple, Dewey et Rorty développent l'idée que le libéralisme américain constitue une voie politique à privilégier (Rorty, 1992, p. 210 ; Rorty, 1992 ; Rorty, 1994, p. 29). Descombes (1992, p. 58) y voit même le « but » du néo-pragmatisme, but que « le pragmatisme de Peirce visait à remettre en cause ».

enquête, n'est pas la vérité mais plutôt une meilleure aptitude à la justification, une meilleure aptitude à traiter les doutes qui entourent ce que nous disons, soit en étayant ce que nous avons déjà dit, soit en décidant au contraire de dire quelque chose de légèrement différent. Le problème, avec la vérité, c'est que nous ne saurions pas que nous l'avons atteinte même si, en fait, nous l'avons déjà atteinte. Mais nous pouvons viser à une justification sans cesse accrue, au soulagement d'un nombre croissant de nos doutes » (Rorty, 1995, p. 117).

D'un point de vue pragmatiste, « la réalité n'est rien qui doive être représenté ; elle ne se fait sentir que de façon performative, à travers les limitations auxquelles sont soumises les solutions que nous apportons aux problèmes et à travers les processus d'apprentissage dans lesquels nous sommes engagés ; en tant que totalité des résistances surmontées ou prévisibles » (Habermas, 1999/2001, pp. 289-290).

La *vérité* doit pouvoir être vérifiée, confirmée et justifiée (il s'agit d'une vérité cohérence). Pour cela, elle est rapportée :

- D'une part, aux savoirs, aux valeurs, aux croyances, aux habitudes d'actions, aux jeux de langage partagés dans une communauté, par exemple de chercheurs (principe de solidarité) ;
- D'autre part, à ses conséquences pratiques, en termes de possibilités d'agir (y compris de s'engager dans une communication) et de dispositions à l'action, qu'elle permet de déduire ou d'induire.

Dans la tradition pragmatiste, la notion de *vérité* échappe « aux pièges du mentalisme objectivant par l'analyse du point de vue de l'acteur qui accomplit son action [...] La question de savoir ce qu'est ou ce que signifie la *vérité* est [...] remplacée par celle de savoir ce que nous faisons lorsque nous considérons quelque chose comme *vrai* » (Habermas, 1999/2001, pp. 84-85).

La vérité a un caractère historique, dynamique, collectif, évolutif... sans qu'il soit nécessaire de remettre tout en question en permanence et sans que le progrès dans la connaissance conduise à « rendre plus ténu un voile d'apparences qui nous cacherait la nature intrinsèque de la vérité [...] Il s'agit plutôt] d'accroître notre aptitude à répondre aux préoccupations de groupes de gens sans cesse élargis, et en particulier aux préoccupations de ceux qui font des observations de plus en plus précises et des expériences de plus en plus poussées » (Rorty, 1995, p. 116).

Au-delà de la question du contenu de la vérité (ce qui est dit, est-ce vrai ou est-ce faux ?), pour les pragmatistes, ce qui fonde la vérité, c'est l'idée de **solidarité** (cohérence scientifique, consensus de la communauté), et donc de **rationalité intraculturelle**. L'analyse épistémologique des assertions porte sur les relations entre la vérité et les méthodologies de la recherche, entre la vérité et les valeurs sous-tendues par les assertions (Cometti, 1994, p. 403).

La position pragmatiste relève ainsi d'un réalisme interne car la construction du réel est indissociable des **formes de vie** et des **jeux de langage** (interne¹⁵⁹) ; mais ce que

¹⁵⁹ Il s'agit d'un internalisme social et épistémologique, et non d'un internalisme au sens psychologique. La construction de la connaissance et le savoir sont étudiés dans leur

les pragmatistes construisent en termes de connaissances a aussi un caractère de réalité (réalisme) objectivée par un accord social (communauté scientifique, coopération intersubjective et interactive, solidarité) fondé sur des principes et des valeurs partagées.

3.1.3.6. Pragmatisme et approche de l'homme

Les sciences humaines se sont souvent construites, voire opposées, par leurs manières de considérer et de conceptualiser l'individu, l'humain. Le pragmatisme n'élude pas la question, mais il en nie en partie la pertinence. En fait, il en construit une approche implicite. Cela l'entraîne à manifester peu d'intérêt à toute théorie holiste, au structuralisme, voire à l'*habitus* en tant qu'assujettissement (Bourdieu).

Pour les pragmatistes, ces différentes théories conduisent en effet à une certaine ontologie à portée morale et rationnelle, à des déterminismes externes (social, institutionnel, historique, psychologique ou mental), à l'idée qu'une règle à suivre pourrait conduire à une « description pure et simple du comportement » (Descombes, 1992, p. 64), à des descriptions de l'homme (individu ou être social) pensées *in fine* comme générales, satisfaisantes, et réalistes ; autant de caractéristiques contraires à l'esprit du pragmatisme¹⁶⁰.

En suivant un déterminisme externaliste, on considère en effet la règle comme antérieure à ses applications et comme déterminant strictement l'action suivant une posture sociale normative.

Le pragmatisme ne nie pas un caractère conditionnant aux règles morales ou sociétales, aux institutions, mais ne leur accorde pas un caractère déterminant. Toutes les règles sont susceptibles d'être interprétées, aménagées, modifiées, adaptées. Les situations, dans leur complexité, ne sont pas totalement imposées par des règles extérieures.

Ainsi,

- D'une part, **d'un point de vue épistémique**, la règle ne peut pas contenir en elle la totalité de ses applications (Cometti, 2010, p. 323) ;
- D'autre part, **d'un point de vue pragmatiste**, la pensée, dernière instance produisant, par inférence, des effets sur l'action, n'est pas strictement définie par l'incorporation de règles externes et prédéfinies ; elle comporte une forte dimension interactionnelle, contextuelle, voire créatrice.

Les actions ne sont donc pas strictement solidaires de normes (donc exclusivement morales) ou de lois ; elles « excèdent les seuls contenus mentaux ou les

cohérence relativement aux valeurs partagées et aux références structurelles de la communauté de recherche, et non en termes de processus.

¹⁶⁰ Pour poursuivre en ce sens, on peut écrire en suivant en cela Morin, que le pragmatisme se distingue de l'anthropologie : « Lévi-Strauss disait que le but de l'anthropologie était non de révéler l'homme, mais de le dissoudre. Je pense le contraire » (Morin, 2000, p. 83).

représentations qu'on se croit autorisé à leur associer » (Cometti, 2010, p. 322). D'où la nécessité, afin de les étudier, d'une implication réfléchie du chercheur.

3.1.3.7. Langage et expressions de connaissances, de l'expérience, et de l'action

J'ai posé précédemment que dans l'option pragmatiste que je construis, la compréhension de l'action passait par la compréhension (à conduire au mieux possible...) du jeu de langage de l'acteur (pour moi, l'enseignant) décrivant et justifiant l'action qu'il a conduite. Pour s'exprimer sur cette action passée, l'acteur fait appel à certaines de ses connaissances, à son expérience ; et il s'engage dans le discours en fonction du contexte interactionnel (entre lui et un auditeur-locuteur) qu'il perçoit.

En poursuivant sur ce dernier point, on peut dire que le contenu et le sens du discours, à propos d'un objet, dépendent d'une manière plus générale des compétences reconnues aux locuteurs par chacun d'entre eux, des contextes locutoires, et bien sûr des circonstances dans lesquelles cet objet est évoqué. Le discours variera ainsi suivant qu'il porte sur une action projetée (intention), une action en train de se faire, une action passée, sur les relations entre des valeurs, des connaissances ou une expérience et des actions.

Je note au passage que les discours des enseignants peuvent avoir des contenus variables suivant les contextes dans lesquels ils sont produits : questionnaires écrits, entretien d'explicitation (Vermersch, 1990, 1994), entretien de co-explicitation (Vinatier, 2010), entretien au sosie (Clot, 1997 ; Saujat, 2005), entretien d'auto-confrontation, etc. (cf. introduction au § 2.4).

Le discours de l'acteur et par suite l'étude qui peut en être faite par un chercheur peuvent permettre de relier ou de discuter des interactions entre ces différentes composantes (expérience, connaissances, contextes, action) lorsque l'acteur parle de son action ; ou de manière différenciée lorsqu'il exprime des connaissances ou parle de son expérience en dehors d'une référence à une situation ou à un contexte particulier.

En suivant l'option pragmatiste, on peut écrire que de la même manière que le système {action, connaissance et expérience} doit être perçu dans une dynamique constructive, en relation avec les contextes perçus et vécus, le langage sur l'action est lui-même contextualisé et dynamisé par les interactions entre locuteurs. Dans ce cadre, les connaissances procèdent « simultanément de trois processus : chercher à résoudre des problèmes, justifier les prétentions à la validité, [et réviser les connaissances elles-mêmes] » (Habermas, 2003, p. 70).

Il convient également de rappeler que le langage s'exprime dans les principes de négation de la possibilité d'un point de vue externe (le point de vue de Dieu) sur les situations et n'a pas pour objet de dire, d'une manière scientifiquement objective, la vérité. Il privilégie l'assertabilité garantie. Pour les pragmatistes, le langage ne correspond pas à sa conception traditionnelle : il n'est pas « une sorte de miroir dans lequel l'être humain capterait et fixerait l'image vraie du réel » (Hottois, 2002, p. 271).

3.1.4. Connaissance, action et langage : le modèle de Rorty

Dans la partie précédente (§ 2), j'ai abordé l'action de l'enseignant, en discutant notamment de ses relations avec l'environnement (les contextes et la contingence) et de ses connaissances et de son expérience.

Ces différentes relations peuvent être mises en synergie pour envisager la construction d'un modèle à visée générique et heuristique, permettant de comprendre l'action didactique de l'enseignant et les déroulements des séances dans le sens où les situations didactiques sont en grande partie sous le contrôle de la décision et de l'action enseignantes.

Le modèle que j'entreprends de construire est influencé par les éléments importants que j'ai retenus des pragmatismes (sous trame grisée ci-dessus) et par les suggestions de Rorty, pragmatiste contemporain, dont j'ai eu l'occasion de présenter quelques propositions (§ 3.1.3). Dans son ouvrage "Objectivisme, relativisme et vérité", l'auteur décrit en effet, en le discutant par sa genèse, un modèle pour la connaissance, le langage et l'action (Rorty, 1994, pp. 135-152).

3.1.4.1. Les positions pragmatistes de Rorty

Avant de proposer ce modèle, Rorty expose sa posture relativement à la connaissance qu'un individu peut avoir du monde. L'auteur défend une interprétation antireprésentationnelle du monde (externe), dans le sens où, pour lui, et il suit en cela des options de Wittgenstein II, l'interprétation ne repose pas sur une vision exacte d'un réel, mais sur « l'acquisition d'habitudes d'action permettant d'affronter la réalité » (Rorty, 1994, p. 8, p. 29).

Pour Rorty, les différences entre les matrices disciplinaires des différentes sciences qui décrivent et expliquent le monde (chacune à sa manière) relèvent essentiellement de leurs sociologies (intersubjectivité, solidarité, confrontations internes, paradigmes, genres d'énoncés, jeux de langage, décisions, vérité locale comme correspondance avec une réalité) en tant que variantes épistémologiques (nature des savoirs construits et partagés¹⁶¹, objectivité comme résultat d'une entente intersubjective, statut des normes institutionnelles).

Le problème alors n'est pas alors d'« entrer en contact » avec *la* réalité extérieure (contre un réalisme absolu), indépendante de la pensée et du langage, mais plutôt d'interroger :

- Les limites de nos (des) savoirs partagés (nature intrinsèque des vérités) ;

¹⁶¹ Rorty parle de "connaissance" comme résultat d'une entente relativement facile à obtenir. Il parle d'"opinion" si l'entente est difficile à obtenir. Il distingue la "croyance" et la "connaissance". Pour lui, contrairement à la croyance, la connaissance est accompagnée d'une justification. J'inscris ici plutôt le mot "savoir" en référence à l'adoption de ce terme en didactique, savoir comme connaissance construite, validée et acceptée par une communauté. Dans mon texte, le terme "savoir" est donc différencié du terme "connaissance", lié davantage à une personne (psychologie : sens cognitif, représentation, image mentale) ou à un groupe non structuré institutionnellement (psychologie sociale : représentation sociale).

- La qualité de nos (des) échanges à l'intérieur de notre (d'une) communauté (éthique) ;
- La « contingence de notre appartenance culturelle » (relativisme ethnocentrique) ;
- L'« [écoute des] cultures voisines » pouvant amener au « [tissage] » de croyances et de connaissances avec celles d'une autre culture.

Mais, Rorty souhaite ne pas s'enfermer dans une stricte posture relativisme. Il convient pour cela :

- D'une part, d'affirmer une posture pragmatiste présentant un caractère scientifique, dans le sens où elle accepte l'expérimentation (*inquiry*) et le faillibilisme, mais où elle refuse l'idée d'une unique procédure, d'une unique méthode réductionniste, à suivre rigoureusement (et qui serait *la* méthode des scientifiques) ;
- Et, d'autre part, d'admettre un certain ethnocentrisme pour les habitudes, les raisons pratiques, les actions, les connaissances, les discours, les justifications, les fins, quels que soient les objets du monde auquel nous sommes confrontés.

Rorty préfère la « thèse d'incommensurabilité » à celles du relativisme et du réalisme absolus, et il refuse « l'idée positiviste [logique] d'une rationalité qui se définirait en fonction de l'application [de] critère[s] » publics génériques explicites, car de tels critères ne sont pas pertinents dans de nombreux domaines de notre vie (Rorty, 1994, pp. 26-27, pp. 38-39, pp. 41-42, pp. 75-76). Selon l'auteur, « tout objet est solidaire d'un contexte [...] Il ne saurait donc être question de prendre un objet en le détachant de son ancien contexte, et de l'examiner, tel qu'en lui-même, afin de voir quel contexte nouveau pourrait lui convenir [...] Tout discours concernant ce que nous entreprenons en relation avec des objets doit être paraphrasé comme un discours [de recherche] portant sur la recomposition de nos croyances [...] Il convient donc de renoncer à l'opposition traditionnelle du contexte et de la chose contextualisée » (Rorty, 1994, pp. 111-113).

3.1.4.2. Élaboration du modèle pour la connaissance, le langage et l'action

Adoptant une posture pragmatiste, mais en imaginant possible l'existence d'un monde physique extérieur à soi, Rorty suppose utopiques :

- Une description d'un monde vrai, d'un monde réel ;
- L'affirmation d'une vérité exhaustive et universelle sur le monde ;
- La représentation (posture mentaliste) comme permettant l'accès au monde physique extérieur. Autrement dit, il n'existe pas de représentations en tant qu'images mentales, préexistantes à la relation et à la connaissance de la situation du monde à laquelle l'être est confronté.

Pour Rorty, ce sont **les croyances** qui permettent à la fois de construire la connaissance sur le monde (de nous vers le monde) et de lire le monde (du monde vers nous). Les croyances sont « des outils nous permettant d'aborder la réalité. » Ainsi, la question de « savoir s'il y a lieu de se représenter [...] le monde] devient celle de savoir [...] quelles sont les croyances qui nous offrent] les meilleurs outils

pour affronter le monde » (Rorty, 1994, p. 144). La connaissance et l'expression de la connaissance (langage, action) sont ainsi en partie la conséquence de l'interaction présente avec le monde (l'environnement, le contexte). Pour Rorty (1994, pp. 145-146), à partir du moment où nous avons « des relations causales [...] entre l'environnement et nous » ; et des relations de justification (« être la raison de ») au sein du réseau des croyances et des désirs [...], aucune autre relation ne nous est plus nécessaire pour expliquer comment [nous entrons] en contact avec le monde et réciproquement ».

Les progrès de la connaissance sont présentés au moyen d'une description de la « recomposition continue des systèmes de croyances et de désirs » (réseaux de croyances et de désirs). Ce sont, pour Rorty, l'acquisition de nouveaux désirs et de nouvelles croyances dont les causes peuvent se trouver dans des événements du monde qui rendent cette recomposition possible. Pour lui, le possible peut ainsi être considéré en expansion (Rorty, 1990, p. 186).

La connaissance n'est plus alors liée à une idée de vérité. La connaissance répond à des désirs et des croyances qui n'ont pas de nécessité de vérité. « Nos croyances et nos désirs sont en continue interaction, opérant une redistribution permanente des valeurs de vérité parmi les énoncés [...] Une croyance ou un désir est toujours comme un brin de laine dans une étoffe d'ampleur variable » (Rorty, 1994, p. 149).

La connaissance est dynamique et modifiable par l'enquête (*inquiry*). Elle met en jeu des « formes de savoirs pratiques (*knowing how*) autant que propositionnels (*knowing that*), [...] et] des perceptions de valeurs. » Au-delà de l'analyse des « conditions de possibilité de la connaissance, [...] Il convient aussi de porter intérêt aux] conditions de possibilité du doute lui-même (Pierce, Wittgenstein) » (Tiercelin, 2011, pp. 50-51).

Le modèle de Rorty s'appuie sur un être interagissant avec le reste de l'univers (dans un sens très large) ou avec son environnement direct (dans le sens le plus habituel). L'être est l'humain dans sa totalité, dans sa complexité, dans sa pluralité (physique, biologique, sociale, mentale – croyances, valeurs, mémoire). **L'être est (existence)** aussi bien qu'il *fait* (**action**), qu'il *dit* (**langage**) qu'il *a* (**possession**), qu'il *peut* (**capacité**).

C'est en observant son comportement sous des influences causales externes que l'on peut parvenir à davantage expliciter les événements qui se produisent à l'intérieur de l'être. Mais **c'est ce que dit l'individu lui-même, ce qu'il identifie comme ses croyances et ses désirs, qui permettent l'accès à ses connaissances et à la justification de son action dans son environnement** (Rorty, 1994, pp. 147-148). La capacité, pour un être, de rendre compte de ses actions relève alors de l'apprentissage d'un jeu de langage.

Autrement dit, quand on étudie l'action d'un être, la **capacité** de cet être à agir (**vouloir faire**) est aussi importante à considérer que la constitution de cet être dans son environnement (des réseaux, des causes externes, des problèmes) investi éventuellement dans le cadre d'une enquête (*inquiry*).

La partie agissante de l'*être* peut être caractérisée à partir du réseau particulier activé, selon des procédures de choix dans les réseaux de croyances et de désirs, en fonction de ce qui est perçu comme situation sous influence causale externe. En paraphrasant Nietzsche¹⁶², on pourrait dire que toute pensée ou toute action sur le monde est inévitablement liée à une interprétation du monde.

Le modèle de Rorty contribue à la construction du modèle pragmatique de l'action didactique de l'enseignant.

Je préciserai dans la discussion finale ce que j'en retiens et pourquoi, dans une mise en perspective avec les résultats de recherche que je présenterai et en fonction de principes supplémentaires que j'ajoute dans ma réflexion. Ces principes sont fondés en particulier par le fait que Rorty pense son modèle applicable dans toute situation, pour tout *être*. Alors que les actions enseignantes même si elles sont exercées dans des situations ordinaires (au sens où j'ai défini ce terme précédemment, § 1.1.2) sont des actions de professionnels de l'enseignement, missionnés par des institutions et responsables.

¹⁶² Nietzsche (1873/1969, pp. 123-124) : « Toute pensée du monde est inévitablement son interprétation ».

Partie 3 - Chapitre 2

L'action dans deux théories sociologiques : les raisons pratiques (Bourdieu), et la sociologie pragmatique (Boltanski, Thévenot)

Les importations de références pragmatistes dans des contextes spécifiques (sociologie par exemple) entraînent des modulations (modifications, réductions, aménagements) des concepts et des références philosophiques par des processus que l'on pourrait assimiler à une objectivation et à un ancrage à portée conceptuelle¹⁶³ (inspirées de la psychologie sociale). On a vu également qu'il n'existe pas une forme unique de pragmatisme ; il apparaît donc logique que, selon la référence particulièrement mise en avant, et selon les objectifs visés par ceux qui empruntent au pragmatisme, les importations conduisent à des approches différenciées.

Je développe ici à propos de la sociologie pragmatiste française (ou sociologie des régimes d'action, ou sociologie critique de la critique, ou sociologie des grandeurs). Celle-ci constitue aujourd'hui un champ important au sein de la sociologie. Elle est assimilable à un paradigme (au sens de Kuhn), ensemble de références théoriques, de concepts et de méthodologies autour duquel des chercheurs ont constitué une communauté.

L'intérêt de ce chapitre, au regard de mon exposé, réside à la fois dans une réflexion sur l'argumentation à propos des emprunts réalisés (de la philosophie pragmatiste vers la sociologie pragmatiste) et sur des aspects méthodologiques que ces emprunts entraînent, une sorte d'opérationnalisation des idées du pragmatisme pour la participation à la construction d'un champ de recherche autre que celui de la philosophie.

J'ai relevé précédemment que le pragmatisme discute des modalités de construction des connaissances, des actions et de leurs justifications, notamment par l'analyse des contextes, des jeux de langage et des discours. Le pragmatisme interroge ainsi l'évolution du système {actions, connaissances, langage, justifications} de l'homme en prise avec un environnement lorsqu'il est placé sous des influences externes (externe au sens de "ce qui est environnement pour l'acteur, perçu par l'acteur").

La sociologie pragmatiste a été construite en référence à la philosophie pragmatiste ; mais aussi en réaction et de manière critique, à la sociologie bourdieusienne.

C'est à partir des références au pragmatisme, au paradigme bourdieusien et à ceux de la sociologie pragmatiste que je bâtis mon argumentation afin d'avancer dans la construction de la modélisation pragmatiste de l'action didactique enseignante.

¹⁶³ En psychologie sociale, l'objectivation et l'ancrage correspondent à deux processus en jeu dans la construction d'une représentation sociale (visée figurative, constitution de données concrètes). L'objectivation conduit à une simplification de la complexité de l'objet de la représentation (décontextualisation, déformation, réduction, reconstruction, naturalisation, valeur sociale). L'ancrage permet d'incorporer l'objet représenté dans un cadre de référence antérieur, de construire une nouvelle organisation des environnements identitaires, cognitifs et sociaux en donnant une base explicative et interprétative partagée (signification, utilité). J'utilise les termes "objectivation" et "ancrage" dans une acception proche de celles-ci ; les objets construits ne sont pas constitués en une représentation sociale "simple" (notion, image, opinion, concret), ils ont une portée conceptuelle extrêmement forte (abstraction et pouvoir d'interprétation importants, concepts et cohérence théorique) ; ils sont assimilables à des connaissances, des savoirs, des principes et des valeurs en réseaux.

Remarque liminaire : agent, acteur, personne... et autonomie

Bourdieu utilise d'une manière générale, pour désigner celui qui produit l'action que le chercheur analyse, le terme *agent*. Pour autant, en référence à la terminologie d'Ardoïno¹⁶⁴, il apparaît que cet agent bourdieusien possède souvent, en situation, la capacité de choisir entre plusieurs options et donc de décider (cette possibilité est inscrite dans les propositions de Bourdieu elles-mêmes). Dans l'optique de la construction d'une compréhension de l'action, ces précisions sont particulièrement importantes.

C'est pourquoi, dans l'analyse que je présente maintenant du concept bourdieusien de *raison pratique*, j'utilise autant que possible, comme Bourdieu, le terme *agent* (un être mû uniquement par des déterminismes externes et/ou internes¹⁶⁵) pour désigner celui qui fait l'action. Mais lorsque, de manière évidente, il apparaît que l'actant (celui qui produit l'action) peut être désigné comme un *acteur* (un être ayant la capacité de choix, de décision, à partir de la lecture qu'il fait de ses environnements), j'utilise ce second terme. Il ne s'agit évidemment pas de trahir les propos de Bourdieu, mais plutôt de tenter de lever des incompréhensions qui ne seraient que sémantiques afin d'intégrer les réflexions et les propositions de Bourdieu dans un cadre conceptuel générique, de manière à pouvoir discuter de la théorie de l'action de Bourdieu en perspective avec d'autres cadres d'analyses.

En sociologie pragmatiste, l'actant n'est pas mû par des déterminismes internes, et ses actions ne dépendent pas exclusivement des caractéristiques sociales de son environnement.

C'est ainsi que le terme *personne* est souvent utilisé en sociologie pragmatiste pour désigner celui qui fait l'action. Pour Boltanski et Thévenot, il s'agit de distinguer clairement, notamment par l'utilisation de ce terme, le cadre théorique de la sociologie pragmatiste et les cadres déterministes mentalistes qui considèrent l'actant comme un agent, ces « paradigmes qui reposent sur l'hypothèse d'un guidage interne au moyen d'un programme préalablement inscrit dans les personnes » (Boltanski & Thévenot, 1991, p. 267).

Sur le plan de l'environnement de l'actant, la sociologie pragmatiste envisage un modèle d'une réalité à plusieurs mondes qui donne aux acteurs des possibilités d'action non entièrement prédéterminées, non définies par des contextes sociaux. Il s'agit de signifier que les personnes « sont capables de se détacher, au moins partiellement, de ce qui les détermine [...] Une personne n'est pas réductible à un rôle, ni à un statut [...] Nous ne pourrions comprendre les logiques de la justification si nous supposions qu'elles s'adressent à des "automates sociaux" totalement

¹⁶⁴ Agent, acteur, auteur. Cf. Ardoïno (1993).

¹⁶⁵ Le terme "déterminisme" implique chez Bourdieu l'idée de cause probable ou possible, et donc sans qu'il y ait mise en œuvre systématique et nécessité. Une mise en œuvre systématique (mécanique) impliquerait ensuite que l'acteur perçoive, accepte et ait les compétences nécessaires pour mettre en œuvre les injonctions déterminantes (Corcuff, 2000, p. 185).

déterminés par leurs caractéristiques sociales (ou par leurs intérêts) » (Claisse & Jacquemain, 2008, pp. 124-125).

3.2.1. À propos des raisons pratiques (Bourdieu)

3.2.1.1. Sens pratique, habitus et capital symbolique

Bourdieu (1994) construit, dans le cadre de la théorie de l'action qu'il conçoit et met en œuvre, le concept de **raisons pratiques**. Il s'appuie pour cela sur les concepts fondateurs de sa sociologie, notamment ceux de **sens pratique** (1), d'**habitus** (2), de **capital symbolique** (3).

(1) Bourdieu définit d'abord le sens pratique, comme « un système acquis de préférences, de principes de vision et de division (ce qu'on appelle d'ordinaire un goût), de structures cognitives durables (qui sont pour l'essentiel le produit de l'incorporation des structures objectives) et de schèmes d'action qui orientent la perception de la situation et la réponse adaptée » (Bourdieu, 1994, p. 45).

(2) L'auteur propose ensuite le concept d'habitus, « cette sorte de sens pratique de ce qui est à faire dans une situation donnée – ce que l'on appelle en sport le sens du jeu, art d'anticiper l'avenir du jeu qui est inscrit en pointillé dans l'état présent du jeu » (Bourdieu, 1994, p. 45). Bourdieu précise ici qu'il ne s'agit pas pour lui du jeu, au sens défini par la théorie des jeux, un jeu associé aux idées de logique, de techniques et d'intérêt. En effet, cette perspective conduirait à limiter l'action telle que Bourdieu la perçoit conceptuellement. Il argumente en précisant le rôle des acteurs dans la construction des situations (1994, pp. 156-159) :

- Dans l'évolution des situations, les acteurs n'ont que très rarement pour principe une véritable intention stratégique ;
- Le jeu ramène trop l'action à un « intérêt lucratif », à des « [fins] économiques » ;
- La théorie des jeux repose sur une idée de logique qui n'est pas celle de la pratique, « et, par conséquent, appliquer aux logiques pratiques la logique logique, c'est s'exposer à détruire, à travers l'instrument qu'on emploie pour la décrire, la logique que l'on veut décrire ».

Finalement, du jeu à la stratégie, de la stratégie à la rationalisation, il y a des pas que Bourdieu refuse de franchir, reconnaissant ici les réalités humaines subjectives.

(3) Enfin, le capital symbolique correspond à une « espèce de capital (économique, culturel, scolaire ou social) lorsqu'elle est perçue selon des catégories de perception, des principes de vision et de division, des systèmes de classement, des schèmes classificatoires, des schèmes cognitifs, qui sont, au moins pour une part, le produit de l'incorporation des structures objectives du champ considéré, c'est-à-dire de la structure de la distribution du capital dans le champ considéré [...] Le capital symbolique est un capital à base cognitive, qui repose sur la connaissance et la reconnaissance » (Bourdieu, 1994, p. 116, pp. 160-161).

3.2.1.2. Posture du chercheur : éviter une vision scolastique

Comme dans le cadre de la pensée philosophique pragmatiste, Bourdieu souhaite porter un regard spécifique sur les pratiques des agents sociaux afin d'éviter un point de vue scientifique ethnocentré, une vision scolastique, un point de vue strictement externe du savant sur les pratiques. Pour l'auteur, « la vision scolastique, [i.e. le point de vue du savant], s'expose à détruire purement et simplement son objet ou à engendrer de purs artefacts lorsqu'elle s'applique sans réflexion critique à des pratiques qui sont le produit d'une toute autre vision [...], à mettre dans la tête des agents sa propre vision scolastique ; à imputer à son objet ce qui appartient à la manière de l'appréhender, au mode de connaissance » (Bourdieu, 1994, p. 221, p. 232).

Pour ce faire, l'étude de l'action, selon Bourdieu, nécessite de la part du chercheur de "se mettre", en quelque sorte, "à la place de l'agent", afin de re-trouver une certaine cohérence aux actions que celui-ci met en œuvre. Il s'agit de tenter de construire le regard que porteraient¹⁶⁶ les acteurs sur leurs pratiques. Cela revient finalement à établir « [une théorie] sur le point de vue théorique et sur le point de vue pratique » (Bourdieu, 1994, p. 223).

Bourdieu précise donc que le chercheur doit déterminer dans « ce que font les agents, une raison [... de manière à] transformer une série de conduites apparemment incohérente, arbitraire, en une série cohérente, en quelque chose que l'on peut comprendre à partir d'un principe unique ou d'un ensemble cohérent de principes [... En effet,] les agents sociaux ne font pas n'importe quoi, [...] ils ne sont pas fous, [...] ils n'agissent pas sans raison [...Pour autant,] ils peuvent avoir des conduites raisonnables sans être rationnels ; ils peuvent avoir des conduites dont on peut rendre raison, comme disaient les classiques, à partir de l'hypothèse de la rationalité, sans que ces conduites aient eu la raison pour principe » (Bourdieu, 1994, pp. 149-150).

Bourdieu relève l'existence de risques en cas de réduction strictement externe de la description des raisons pratiques des acteurs. En particulier, celui qui conduirait à penser que les acteurs sont uniquement « mus par des raisons conscientes, comme s'ils posaient consciemment les fins de leur action et agissaient de manière à obtenir le maximum d'efficacité avec le moindre coup » et ensuite le fait de ramener « tout ce qui peut motiver les agents à l'intérêt économique, [...] au] profit matériel » (Bourdieu, 1994, p. 154).

Il refuse ainsi de « placer les modèles que le savant doit construire pour rendre raison des pratiques, dans la conscience des agents, à faire comme si les constructions que le savant doit produire pour comprendre les pratiques, pour en rendre raison, étaient le principe déterminant des pratiques » (Bourdieu, 1994, p. 224). Pour Bourdieu, les raisons de l'action ne sont pas à chercher dans des natures ou des facultés humaines, mais dans les habitus (Bourdieu, 1994, p. 231).

¹⁶⁶ Le conditionnel est ici particulièrement important. Il est fondateur, d'un point de vue épistémologique et méthodologique, d'une des différences entre les approches bourdieusienne et pragmatiste de l'action. Il est en effet significatif de la posture que donne Bourdieu au chercheur dans l'analyse de l'action. Voir développement plus loin dans le texte.

3.2.1.3. Posture du chercheur : éviter l'erreur épistémocentrique

Il s'agit aussi, selon Bourdieu, d'éviter l'erreur épistémocentrique (*scholastic fallacy*) qui consiste à mettre « un savant dans la machine » (contre le principe de symétrie) ; erreur qui, selon lui, est commise par Chomsky (pragmatique du langage, grammaire), lorsque ce dernier considère les locuteurs en général, tous les locuteurs, comme étant des grammairiens. L'erreur épistémocentrique conduirait à considérer que, de la même manière que l'on pourrait « mettre du méta-discours au principe du discours, [on pourrait mettre] du méta-pratique au principe des pratiques » (Bourdieu, 1994, p. 221).

Le chercheur doit donc, selon Bourdieu, **éviter à la fois la vision scolastique**, c'est-à-dire un point de vue externe par lequel le chercheur dit ce qui est ; **et l'erreur épistémocentrique** qui consiste à considérer l'acteur comme un savant, à donner à ce qui le construit en tant qu'acteur un statut épistémologique équivalent à celui qui conduit le chercheur à dire ce qui est et à l'interpréter.

La posture du chercheur bourdieusien, dans la construction des interprétations, peut apparaître ici particulièrement instable ; elle relève d'un entre-deux épistémologique, ni trop près de l'action et de l'agent/acteur (posture empirico-centrée), ni trop près de l'extériorité (posture théorico-ethnocentrée).

3.2.1.4. L'anticipation et les rapports au présent, au futur

Pour Bourdieu, les acteurs sont présents « dans l'à venir, l'à faire, l'affaire (*pragma* en grec) » (Bourdieu, 1994, p. 154). Il convient ainsi, dans l'analyse qui est faite de l'action, de distinguer deux rapports au futur : ce qui relève du « projet et qui pose le futur en tant que futur » et la « protension, anticipation préperceptive [...] qui est un quasi présent¹⁶⁷ ». Celle-ci permet de rendre perceptibles des choses qui ne le sont pas directement¹⁶⁷. Il peut exister des tensions entre ces deux rapports au futur vécus dans un même présent. Ces tensions peuvent éventuellement être anticipées (procédure ne pouvant toutefois être systématisée) et donner lieu à des actions projetées comme possibles, ou conduire à des opportunités d'actions non prévues initialement, à des régulations, à des adaptations... ou à aucune action particulière. La non action relève aussi, bien sûr, d'une décision ; en ce sens, la non action est une action.

3.2.1.5. Contre les théories rationnelles et stratégiques de l'action, contre un strict point de vue externe de l'action

Bourdieu propose donc finalement que le chercheur prenne une certaine distance par rapport aux actions qu'il observe. Cette approche permet de rapporter et de reconsidérer, dans le champ de l'objet de la recherche, certains faits qui sont certainement négligés ou dénommés différemment selon des approches normatives : « les ratés, [...] les ambiguïtés, les réalités polysémiques, [...] les contradictions

¹⁶⁷ « Bien que je ne voie pas les faces cachées du cube, elles sont quasi présentes » (Bourdieu, 1994, p. 154).

partielles, les flous, qui habitent tout système, [...] l'ouverture, bref tout ce par quoi il est [...] prédisposé à répondre au moindre coût [...] aux urgences de l'existence et du pratique » (Bourdieu, 1994, p. 223).

Pour Bourdieu :

- Parler de ratés, de contradiction ou d'ambiguïtés dans l'action, de dysfonctionnements ;
- Aborder l'action perçue en la qualifiant *a priori* d'insensée ;
- Donner une interprétation aux actions d'un strict point de vue externe (observations des actions de l'enseignant par le chercheur et justification de ces actions par le chercheur) :
 - Avec des argumentations construites sur de stricts principes utilitaires donnés pour référence aux actions de l'enseignant (pragmatisme jamesien),
 - En ne référant les actions qu'à un "ce qu'il aurait fallu faire" ou "ce qu'il aurait pu faire" ou "ce qu'il n'a pas su faire" (jugement de valeur),
 - En termes d'écart à ce qui serait un idéal absolu de conduite de l'action, en référence à une espèce de moralisme rationnel... conduisant à la recherche illusoire d'une rationalité perdue (normalisme),

... ce serait et c'est, prendre le risque de passer à côté d'une interprétation plus proche de ce que vit l'acteur en situation, c'est-à-dire de ce qui constitue le réel de l'action pour l'acteur, et donc ce qui fait que, pour lui, l'action est sensée¹⁶⁸, et correspond dans un contexte toujours particulier et à spécifier, à sa volonté et à des objectifs qu'il se donne, parfois de manière anticipée, parfois dans le moment de l'action elle-même. Ce serait « surestimer la logique des pratiques et [...] laisser échapper ce qui en fait le principe véritable » (Bourdieu, 1980, p. 25).

Bourdieu rejette la posture externe en sociologie qui conduit, en pensant l'acteur comme calculateur agissant par intérêt ou par recherche de pouvoir, aux analyses stratégiques et systémiques développées dans les années 70 par Crozier & Friedberg (1977).

3.2.1.6. Le rôle de l'habitus dans la construction de l'action sensée

Mais comment alors analyser et comprendre les actions ?

Pour Bourdieu, c'est l'habitus, en tant que structure structurée et structurante, qui engage des schèmes pratiques de construction de l'action dans les pratiques et dans les pensées, par interaction avec le monde extérieur. « L'analyse de la relation entre l'agent et le monde, entre les structures mentales et les structures sociales, avec, d'un

¹⁶⁸ Garfinkel (1984, pp. 66-75), fondateur de l'ethnométhodologie, explicite, de manière injonctive, qu'il s'agit de « ne pas prendre le membre d'une activité humaine pour un "idiot culturel" (*cultural dope*), contrairement à nombre de modélisations sociologiques des comportements humains » (cité par Corcuff, 2008, p. 179).

Garfinkel, H. (1984). Sur les origines du mot "ethnométhodologie". Problèmes d'épistémologie en sciences sociales, 3, pp. 60-70.

côté, l'incorporation des structures du monde social à travers la socialisation et, de l'autre, la construction du monde social par la mise en œuvre de ces structures, me paraît être dotée d'une validité universelle » (Bourdieu, 1994, pp. 170-171).

Par cette opération de réponse au monde, l'habitus est impliqué et temporalisé. Lorsque l'activité pratique est censée, « c'est-à-dire engendrée par un habitus immédiatement ajusté aux tendances immanentes du champ », elle peut être définie comme « un acte de temporalisation par lequel l'acteur transcende le présent immédiat par la mobilisation pratique du passé et l'anticipation de l'avenir inscrit dans le présent à l'état de potentialité objective. L'habitus, parce qu'il implique la référence pratique à l'avenir impliqué dans le passé dont il est produit, se temporalise dans l'acte même par lequel il se réalise » (Bourdieu, 1994, pp. 172-173).

En reformulant, pour Bourdieu, comprendre l'action et envisager cette action comme étant sensée, c'est donc prendre en compte ce qui permet à l'acteur de la produire et de la conduire, c'est-à-dire prendre en compte à la fois le sens pratique et le connaissance du champ dans lequel l'acteur agit et les contextes dans lesquels l'action est mise en œuvre.

Le sens pratique et la connaissance sont construits (et par la suite peuvent être actualisés) par l'histoire (habitus, mobilisation pratique du passé) de l'acteur, la capacité de celui-ci à se projeter dans le futur en anticipant les conséquences de son action (référence à la potentialité objective), en fonction des circonstances et des contextes, dans la contingence (l'immanence du champ). Dans sa proposition, l'auteur insiste sur le rôle de l'habitus qui nécessite et qui engage « une maîtrise particulière des lois de fonctionnement des univers [des champs] » d'action (Bourdieu, 1994, p. 171).

3.2.2. Approche bourdieusienne et pragmatisme ; vers la sociologie pragmatiste

3.2.2.1. Des points communs dans les approches bourdieusienne et pragmatiste de l'action

Les propositions de Bourdieu sont compatibles en partie avec certains des principes de la philosophie pragmatiste tels que je les ai décrits précédemment. L'approche bourdieusienne comme l'approche pragmatiste rejette¹⁶⁹ :

- D'une part les théories « trop lourdement déterministes [...] incapables] de faire droit [...] au suivi des actions en train de se faire et surtout à la pluralité des façons de juger et de s'engager dans le monde, à la diversité des argumentaires et des engagements » (Genard & Cantelli, 2008).
- D'autre part les théories construites sur l'action rationnelle qui « se refusent à prendre au sérieux l'action, [...] et qui] préjugent des motivations véritables de l'action par rapport auxquelles les justifications avouées prennent alors le

¹⁶⁹ Boltanski et Thévenot parlent dans des termes semblables du rejet des approches qui ne considèrent que ce qui, dans le comportement humain, peut être ramené à des décisions rationnelles, et de celles qui se donnent pour projet un accès direct à la réalité des pratiques (Boltanski & Thévenot, 1991, p. 438).

statut de rationalisation » (Genard et Cantelli, 2008). Dans ces théories, si l'acteur a la faculté de délibérer et de choisir, il ne le fait que par intérêt personnel et selon un calcul¹⁷⁰.

Les deux cadres théoriques (cadre bourdieusien et pragmatisme) adoptent des positions quasi-identiques, au moins dans un premier temps, (1) en ce qui concerne les postures relatives du chercheur et de l'acteur, (2) l'environnement de l'acteur et le poids des contextes et des contingences, (3) les références à prendre en compte pour analyser l'action. Je développe ces aspects.

(1) Ces approches nécessitent pour le chercheur d'éviter une position « en surplomb », relativisante ; c'est-à-dire qu'elles demandent à ne pas construire, comme un *a priori*, un monde « déjà fait » à partir d'un cadre théorique normatif, monde dans lequel l'agent s'inscrirait et aurait à s'intégrer. Il s'agit plutôt de penser, d'imaginer et de re-construire, au plus près, le monde tel qu'il est perçu par les acteurs, un monde « en train d'être fait » (*from below*) par les acteurs (Boltanski, 2009, pp. 75-77).

(2) Ces approches ont par suite en commun de re-situer l'homme/l'acteur dans un environnement plus ou moins conscientisé par lui, et de re-situer cet homme comme auteur d'une action sensée. Dans ces approches, ce n'est pas l'action qui est étudiée en elle-même, c'est l'action faite par un humain dans un certain contexte et dans la contingence (ce que l'acteur lit de son environnement), c'est un ensemble {action, homme, environnement}, ou même {action, pensée et connaissance, environnement, histoire (habitus) et expérience vécue (*inquiry*)} où le terme habitus est relatif à la perspective bourdieusienne et celui d'expérience aux approches pragmatistes de l'*inquiry*. Au-delà de l'action et de la compréhension de l'action, il convient aussi de rechercher ce qui constituerait un système de référence pour les actions : des valeurs pour le pragmatisme (Dewey, Rorty), des universaux dans l'approche bourdieusienne.

(3) Ces approches prennent le parti de penser des influences causales externes-intériorisées déterminant pour partie les mises en œuvre des schèmes d'action, plutôt que de stricts déterminismes externes (situationnisme) ou internes (mentalisme, cognitivisme). Ces cadres théoriques prennent également l'option forte de considérer que l'acteur fait et sait ce qu'il fait, et que ce qu'il produit est sensé, c'est-à-dire a un sens pour lui.

¹⁷⁰ Cf. par exemple les théories de la rationalité limitée et de l'acteur stratège qui, même si elles considèrent l'homme comme un esprit libre, ne le font que pour y voir ensuite un agent calculeur et manipulateur guidé par des intérêts personnels : « L'homme ne peut être considéré seulement comme *une main* (Taylor) ni même comme *une main et un cœur* (relations humaines). Il est avant tout *une tête, c'est à dire une liberté*, ou en termes plus concrets, un agent autonome qui est capable de calcul et de manipulation et qui s'adapte et invente en fonction des circonstances et des mouvements de ses partenaires » (Crozier & Friedberg (1977, p. 45). Je relève que, d'un point de vue méthodologique, ces théories reposent, pour le chercheur, sur un positionnement externe afin qu'il construise « le point de vue de l'acteur, le calcul de l'investissement stratégique qui oriente l'action vers telle ou telle modalité » (Foudriat, 2007, p. 209).

3.2.2.2. De la sociologie critique vers la sociologie critique de la critique

Au-delà de ces aspects, qui expriment des points communs entre la sociologie bourdieusienne et la philosophie pragmatiste, on peut aussi relever un certain nombre de différences. Ce sont notamment : (1) Ce que j'appelle le "moment du décrochage" entre le chercheur et l'acteur, (2) la différenciation entre l'agent et l'acteur (que j'ai déjà évoquée, § 3.2), (3) le rôle des discours de l'acteur dans la compréhension de l'action par le chercheur, (4) La définition des déterminants de l'action.

(1) Bourdieu définit comme déterminants de l'action sensée : l'habitus, l'anticipation, les contextes, la contingence. Il demande que les chercheurs prennent en compte ce qui pourrait constituer ces déterminants, **en adoptant le point de vue de l'acteur**, afin de comprendre les actions. Autrement dit, il retarde le moment de l'extériorisation du point de vue du chercheur sur les actions, par rapport à une approche plus classique dans la recherche qui dit (observation critériée par un cadre théorique), d'une manière directe, ce que l'action est, et pourquoi elle est ainsi.

Nota

La sociologie de Bourdieu est ainsi appelée "sociologie critique" parce qu'elle nécessite d'une part, de manière classique, une rupture entre le sens commun et le sens scientifique, mais surtout d'autre part, parce qu'elle se pose contre une approche naturaliste et classique visant à conférer « aux choses une évidence inquestionnable » (Frère, 2008, p. 32).

Mais si on approfondit les réflexions sur ce thème (à partir de quel moment le chercheur analyse-t-il ou comprend-il ?), avec l'objectif de comparer l'approche bourdieusienne et les approches pragmatistes, on perçoit une de leurs différences.

Les deux approches semblent éviter ce que Bourdieu a désigné comme étant la vision scolastique et l'erreur épistémocentrique. Mais dans la théorie de l'action de Bourdieu, le chercheur reprend la main sur la description et l'analyse des actions en tentant de se positionner *à la place de l'acteur*, et donc il prend aussi le risque finalement, d'une part d'injecter dans la pensée de l'acteur des connaissances ou des idées de chercheur, et d'autre part de déterminer les contextes de manière externe, c'est-à-dire de manière différente de celle que perçoit et vit l'acteur. Bourdieu¹⁷¹ (1979, pp. 154-155) prend alors une posture internaliste. Il estime ici en effet que l'enjeu de la recherche est « d'objectiver l'inconscient transcendantal que le sujet connaissant investit sans le savoir dans ses actes de connaissance » ; et il ne concède pas aux acteurs « la possibilité d'une initiative compréhensive sans [l'appui du chercheur] » (Frère & Jacquemain, 2008).

Bourdieu considère donc que l'acteur, s'il est apte à agir de manière sensée, n'est pas apte lui-même (rôle de l'inconscient transcendantal) à décrire, à comprendre, à justifier ce qu'il fait. Avec un regard pragmatiste, on peut dire que le chercheur bourdieusien adopte donc finalement un « caractère surplombant, [puisqu'il met] à

¹⁷¹ Bourdieu, P. (1979). La distinction. Paris : Minuit. Cité par Frère & Jacquemain (2008, p. 17).

distance les capacités critiques des acteurs, [les considérant comme] des agents assujettis à des structures qui les dépassent » et que seul le chercheur est en mesure de « dévoiler » (Boltanski, 2009, pp. 74-75).

Le chercheur pragmatiste poursuit le chemin quelques pas de plus avec l'acteur, dans l'objectif de mieux comprendre ce que celui-ci vit. Le chercheur pragmatiste et l'acteur cheminent ensemble, co-construisent ici leur chemin, un peu plus loin¹⁷².

(2) Et cette volonté de cheminer ensemble est nécessitée par le fait que le pragmatiste considère un acteur ; non un agent mû ou déterminé seulement par un habitus (ou une expérience) et par un inconscient transcendantal - interne, et/ou des contextes et des contingences externes ; non un agent incapable de dire et d'analyser son action. Le pragmatiste considère que ni la connaissance (ou la connaissance supposée que pourrait avoir le chercheur) de l'habitus (de l'expérience) de l'acteur, ni celle des contextes lus de l'extérieur par le chercheur, ne permettent de comprendre suffisamment l'action.

Autrement dit, l'action, du point de vue pragmatiste, ne correspond pas simplement à la mise en œuvre d'une technique entendue comme procédé instrumental pratique et systématique permettant d'agir de manière préétablie face à une situation perçue. Au sens pragmatiste, l'observation de l'action seule ne peut pas et ne doit pas être perçue à elle seule comme source de sens.

Pour le pragmatiste, l'acteur – plutôt que l'agent, *in situ*, en contexte et dans la contingence, pense, décide et construit son action en fonction de ce qu'il a prévu, de ce qu'il lit des contraintes et des ressources situationnelles, de ce qu'il perçoit alors comme réalisable (ou non réalisable) en s'appuyant sur son expérience. L'action comporte à la fois des aspects techniques (instrumentaux), épistémiques (construction par la pensée, appuyée sur l'expérience et des connaissances), politiques (décision), contextuels et contingents. Et sur tous ces aspects, le chercheur pragmatiste, pour rendre compte de l'action, ne peut pas penser et parler à la place de l'acteur.

(3) Le chercheur pragmatiste affirme qu'il :

- N'est pas possible de se mettre à la place de, et de dire à la place de l'acteur ;
- Ne peut pas lire, à la place de l'acteur, ce que celui-ci fait quand il agit (action et réflexion sur l'action en train de se faire) ;
- Ne peut pas lire, à la place de l'acteur, les événements potentiels de son environnement, et les qualifier de contraignants ou de perturbants ;
- Ne peut pas s'engager dans une lecture des événements armé d'un outil théorique qui ne permet de voir dans les situations et les justifications que des

¹⁷² Allusion évidemment volontaire à Machado : « Toi qui chemines, il n'y a pas de chemin ; le chemin se fait en marchant » (cité par Morin, 2000, pp. 84-85). Sur la même idée, on peut également citer Franck (2003, p. 86) : « Ne pas rester en place, s'ouvrir au monde des autres, prendre son sac à dos et ne pas hésiter à aller voir ailleurs, comparer les situations, ne jamais tomber dans le traquenard d'une explication des conduites des acteurs par lesdites situations ».

Franck, 2003, *La ville incertaine*, Louvain-La-Neuve, Academia-Bruylant (cité par Pleyers, 2008, p. 86).

applications de processus préconstruits et normés en termes de logique, de stratégie ou de rationalité.

(4) Opter pour un point de vue pragmatiste, c'est considérer les situations comme des ensembles complexes qui peuvent être lues de manières différentes par les chercheurs et par les acteurs. Cette complexité peut conduire les acteurs à choisir, à prendre des décisions sensées, dans des espaces non prescriptifs, et parfois dans ce qui est perçu comme une urgence¹⁷³, ce qui peut conduire à une réflexion limitée.

Il ne s'agit pas de nier les objets, les règles, les environnements ; il s'agit de faire identifier ceux-ci par les acteurs, et de faire discourir et argumenter ceux-ci sur « la façon dont [ils] repèrent, ont recours, s'approprient, prennent appui sur, ou se heurtent » à eux (Corcuff, 1998). Ce qui est contrainte ou potentialité, ce qui est logique, ce qui est raison, ce qui est sensé, c'est ce qui est justifié ainsi – en ces termes, ou selon son jeu de langage - par l'acteur.

L'acteur lui-même doit dire ce que sont ses actions et comment il les justifie. Et c'est alors seulement que le travail du chercheur peut commencer, par la reconstruction et la modélisation des actions et des justifications, dans son jeu de langage. Il s'agit, dans l'approche pragmatiste, de « tirer parti du point de vue des acteurs » (Boltanski, 2009, p. 56).

Le pragmatiste construit une connaissance de l'action, armé de références théoriques non normatives, qui ne relèvent donc pas « des typologies arrêtées (rôles, statuts, normes) qui empêcheraient d'étudier l'action en train de se faire » (Genard & Cantelli, 2008).

3.2.3. Sociologie pragmatiste

La sociologie pragmatiste française développe ses concepts, d'abord dans une perspective d'études en sociologie¹⁷⁴ et à partir de l'approche philosophique pragmatiste ; mais elle emprunte également à d'autres courants de pensée, par exemple l'interactionnisme, l'ethnométhodologie, les théories du langage.

Mon objectif ici n'est pas de discuter de manière exhaustive de l'épistémologie de cette sociologie, mais :

- D'abord, de montrer les emprunts et les déclinaisons qui y sont faits des principes et des concepts issus de la philosophie pragmatiste,

¹⁷³ L'urgence nécessite de se placer dans un certain rapport au temps et aux situations. Pour Bourdieu (1994, p. 172), « le temps est ce que l'activité pratique produit dans l'acte même de produire ». Autrement dit, c'est l'acteur qui construit le temps... et par conséquent qui peut percevoir dans son temps, ou dans la gestion "des" temps de la situation, des urgences. Je reviendrai sur cette problématique de la construction du temps en situation plus loin dans cette note (cf. le concept de "*kairos* didactique pragmatique", partie 4).

¹⁷⁴ Les principes et les méthodologies de la sociologie pragmatique française ont été repris ou investis dans le cadre d'études dans d'autres champs des sciences humaines, notamment en épistémologie, en économie, en droit et en politique.

- Ensuite, de présenter quelques-uns des résultats que cette sociologie propose...

... Afin de préciser plus tard les emprunts que je fais (ou que je ne fais pas) et la manière dont je discute de ces emprunts dans l'optique de la construction d'une modélisation pragmatiste de l'action didactique enseignante.

Nota :

Parce qu'elle a été construite en partie contre les principes de la sociologie bourdieusienne (sociologie critique), la sociologie pragmatiste contemporaine est aussi appelée sociologie critique de la critique.

3.2.3.1. Principes généraux

Une continuité entre l'acteur et le savant

La sociologie pragmatiste rejette l'asymétrie stricte entre, « d'un côté, le sociologue éclairé par les lumières de sa science et, de l'autre, des personnes ordinaires plongées dans l'illusion » ; autrement dit, la traduction, en sociologie, d'une espèce « d'idéalisme platonicien : le sociologue omniscient se substituant au sage philosophe dans l'ambition de guider la société » (Boltanski, 2009, p. 46).

La capacité de l'acteur

En sociologie pragmatiste, on considère que les personnes disposent des capacités pour agir dans un monde avec d'autres personnes, pour coordonner leurs actions et les justifier, pour créer, pour analyser et critiquer les résultats et les conséquences de leurs actions (Boltanski & Thévenot, 1991, p. 181 ; Lejeune, 2007 ; Claisse & Jacquemain, 2008, p. 121 ; Nacchi, 2009, p. 40 ; Boltanski, 2009, pp. 74-75).

Il s'agit alors, en tant que principe théorique et méthodique, « de prendre au sérieux les actions et justifications des personnes ordinaires et, ce faisant, d'éviter de leur confisquer leur parole au nom d'une prétendue objectivité scientifique » (Genard & Cantelli, 2008). Car « ceux qui possèdent les compétences pour vivre et agir en commun [...], ce sont les acteurs » (Boltanski, 2009, p. 12). Cette posture ne correspond pas à « un optimisme méthodologique et épistémologique mais à une hypothèse de recherche laissant ouvert le déroulement des possibles » (Genard & Cantelli, 2008).

Prendre au sérieux les actions et les justifications des acteurs, c'est aussi « [chercher] à être toujours au plus près de leurs préoccupations et de leurs expériences immédiates, [...] de manière à] rendre compte des divers modes d'engagement [des acteurs] dans le monde » (Nacchi, 2009, pp. 211-214).

Une construction sur la construction des acteurs

La sociologie pragmatiste propose « **une construction au second degré**, [...] c'est-à-dire une construction des constructions édifiées par les acteurs sur la scène » sociale. Ce n'est « pas ce qu'est le monde "objectivement" qui est visé, mais le monde à

travers les sens ordinaires de ce qu'est le monde mobilisé par les personnes dans des cours d'action » (Corcuff, 2007, p. 103)¹⁷⁵.

L'action est appréhendée « à travers l'équipement mental et gestuel des personnes, dans la dynamique d'ajustement des personnes entre elles et/ou avec des choses ». La sociologie pragmatiste souhaite ici dépasser des approches plus classiques dans lesquelles l'interprétation de l'ensemble des situations est réalisée « en se calant explicitement sur un seul type de situations », avec une référence unique et normative (Lejeune, 2007).

Il s'agit d'abord de pouvoir donner une description plus complète des actions et de fournir une analyse originale des actions des acteurs en y insérant « les raisons d'agir et les exigences morales [que les acteurs] se donnent ou voudraient se donner, ne serait-ce qu'à titre d'idéaux » (Nacchi, 2009, p. 21).

L'objectif est ensuite, en évitant autant que possible d'utiliser « un dispositif explicatif trop puissant, dont l'utilisation mécanique risquerait d'écraser les données, comme si le [chercheur] connaissait déjà par avance ce qu'il allait découvrir » (Boltanski, 2009, pp. 46-47)¹⁷⁶, d'étudier, de manière non normative, les actions et les manières de dire les actions des acteurs ; et de re-construire, de modéliser, d'un point de vue scientifique, l'activité des acteurs, les discours qu'ils tiennent sur ces actions, c'est-à-dire leurs justifications. La modélisation des justifications conduit à « l'établissement de formes idéaltypiques » (Nacchi, 2009, p. 47) en évitant de recourir à des modèles finis qui possèderaient déjà « la propriété qui est à expliquer » (Bouveresse, 1987, p. 585).

Le principe de multitude des êtres ; le principe de pluralité

Le sociologue pragmatiste considère que les actions sont dépendantes des contextes, des actants, des interactions, des situations dans lesquelles elles sont mises en œuvre. Le travail de modélisation de l'action doit prendre en compte les données empiriques correspondant à ces différents items.

Il apparaît donc logique que, de ce point de vue, la description et la justification de l'action ainsi réalisées ne correspondent pas à un acteur en particulier, ne permettent pas de définir une pratique générique d'un acteur. Selon Claisse & Jacquemain (2008, p. 121), « **chacun d'entre nous constitue déjà en fait, un espace de variations** ». Cela implique donc « le caractère insaisissable des personnes et l'impossibilité de les enfermer dans une qualification résumant la connaissance de leurs capacités ». Il convient donc de détacher les modèles construits et les personnes, et de prendre acte du « principe d'existence d'une multitude d'actants au-delà des personnes » (Nacchi, 2009, p. 54).

¹⁷⁵ Les termes en italique et ceux entre guillemets sont notés ainsi dans le texte de l'auteur.

¹⁷⁶ Corcuff (1998) évoque à ce propos l'utilisation déplacée de théories ou de concepts « bulldozers » qui rabattent les descriptions et les justifications sur des plans où, finalement, rien n'est lisible.

Comme dans la philosophie pragmatiste contemporaine, le sociologue pragmatiste pense que l'acteur est engagé de manières diverses dans les environnements qu'il perçoit et construit, et que cette multiplicité se retrouve d'une part entre individus, et d'autre part, pour un individu donné, selon les environnements, suivant les situations, suivant ses intentions (multitude des êtres, principe de pluralité).

Ce principe, parce qu'il ne hiérarchise pas les valeurs et les actants, est établi aussi contre une vision moniste qui prétend faire valoir l'unicité et la supériorité d'un système de valeurs particulier au détriment d'autres systèmes de valeurs. C'est ainsi que l'on peut reconnaître, sans jugement, l'existence de plusieurs systèmes de valeurs, de plusieurs modalités d'action, de plusieurs ordres de réalités distincts.

À la diversité des situations rencontrées par les acteurs répondent différentes logiques d'actions et différentes formes de justification. Le principe de pluralité exige du chercheur pragmatiste qu'il se donne pour tâche de construire des systèmes d'actions (appelés régimes d'action en sociologie pragmatique) cohérents qui rendent compte de la diversité qu'il rencontre sur le terrain.

3.2.3.2. Valeur, principe et grandeur

Le terme de "valeur" a été jusqu'ici souvent utilisé pour exprimer les références de l'action (notamment en philosophie pragmatiste). Parler de valeur implique de faire entrer dans les références des acteurs lorsqu'ils justifient leurs actions, des principes d'ordre très divers, considérés comme des idéaux pouvant être reliés à une éthique ou à une morale, aussi bien que des objets, ou des modalités d'interactions.

De fait, en sociologie pragmatiste, c'est le terme "principe" qui est plutôt utilisé ; et ce pour plusieurs raisons (Claisse & Jacquemain, 2008, p. 130) :

- Les valeurs sont d'un ordre qui peut être très général (religieux, moral, esthétique, etc.) et elles sont souvent associées à des normalisations difficiles à dépasser¹⁷⁷. Les principes peuvent être rapportés à un domaine social plus restreint. C'est ainsi, par exemple, que Boltanski & Thévenot (1991) se sont intéressés à la justice.
- Les valeurs sont souvent associées à un individu ou à un groupe social, alors que les principes prennent davantage en compte les situations. Autrement dit, un individu peut vouloir défendre une valeur à laquelle il tient, mais les contextes dans lesquels il se trouve, à un moment donné, peuvent le contraindre à conduire son action dans un sens différent, suivant un autre principe de référence (cf. multiplicité).

Par la suite, le terme "grandeur" est utilisé, dans le cadre de la sociologie pragmatiste, en complément de celui de principe. Les critères de référence utilisés dans les justifications des acteurs correspondent alors à des principes ; et en référence à un

¹⁷⁷ « Les valeurs sont l'œuvre de la négativité non par la vertu d'une "dialectique" qui permettrait aux civilisations de progresser en dépassant elles-mêmes leur "nature", mais par une vertu d'inertie qui contribue au défaut de conscience qui accable l'ensemble des hommes : les chameaux ne sont pas seulement braves, ils sont aussi stupides » (Mathias, 2006, p. 24).

principe, tout ce qui vit dans la situation (les êtres : acteurs, mais aussi objets, ou connaissances) va avoir une certaine taille, une certaine importance, une certaine grandeur.

Le sociologue pragmatiste utilise le terme “être” à propos de tout ce qui « peuple » une situation. Les êtres peuvent être des personnes, mais aussi des ressources, des objets, des connaissances. L’observation de l’action peut alors mettre en évidence « différentes manières de qualifier les êtres » suivant la manière dont ils sont identifiés, décrits, suivant leur grandeur (Béraud & Coulmont, 2008, pp. 122-123).

3.2.3.3. L’épreuve

En sociologie pragmatiste, l’épreuve est la marque d’une rupture avec une conception déterministe, voire finaliste, des phénomènes sociaux. Elle met donc souvent l’accent sur l’incertitude ou la variabilité. L’épreuve correspond à un événement, à un moment plus ou moins long, à un environnement, à une situation, dans lequel des êtres sont engagés et se mesurent en révélant « ce dont ils sont capables, et même, plus profondément, ce dont ils sont faits » (Nacchi, 2009, p. 62).

L’épreuve est résolue par la recherche et la détermination de principes communs reconnus par tous les acteurs. Ce qui compte *in fine*, ce sont les justifications rapportées à ce principe et ce que celles-ci impliquent ensuite au niveau des actions de chacun des acteurs (Claisse & Jacquemain, 2008, pp. 127-128).

La résolution d’une épreuve peut relever de différents processus : (1) le compromis, (2) l’arrangement et (3) la relativisation (Boltanski & Thévenot, 1991, chap. 9 à 11).

(1) **Le compromis** est la manifestation d’un accord entre les personnes, accord qui s’appuie sur des justifications partagées. Il peut être défini comme une « forme hybride d’accord qui [...] rapproche des objets et des formes de généralité relevant de plusieurs mondes en cherchant à maintenir ensemble différents ordres de grandeur » (Nacchi, 2009, p. 180). Le compromis nécessite le dépassement des principes particuliers et la construction d’un bien supérieur commun.

(2) **L’arrangement** est d’un tout autre registre. Il correspond à une forme faible de relativisation car il « est toujours local, contingent et circonstanciel ; en outre, il ne présuppose pas le recours à un bien commun. C’est pour cette raison [que l’arrangement] est toujours la manifestation contingente de la convergence d’intérêts particuliers. [...] De fait], il les rapporte à la convenance réciproque des parties » (Nacchi, 2009, p. 180). Les arrangements peuvent conduire à l’intervention d’instances extérieures.

(3) Lors de certaines épreuves, dans certaines situations, il peut y avoir ni compromis, ni arrangement. Les personnes se soustraient à l’épreuve, fuient le différend, et s’engagent dans un processus total de **relativisation** qui suspend toute action, et donc toute justification ; plus rien n’importe. « L’acteur cherche à faire valoir que son action n’est ajustable à aucune autre [...] et que rien n’importe vraiment [...] La situation est traitée comme sans conséquences et comme purement locale et les êtres qu’elle contient comme sans ordre et sans importance, en sorte qu’il serait à la fois

inutile et impossible de chercher à en faire un rapport général » (Nacchi, 2009, pp. 181-182).

Mais l'épreuve peut aussi conduire :

- À des **litiges**, s'il y a désaccord entre certaines des personnes de la situation à propos des grandeurs ;
- À des **différends** si le désaccord porte sur la qualification de la nature des entités à prendre en compte dans la résolution de l'épreuve.

3.2.3.4. Les cités et les mondes

Les concepts de cités et de monde, utilisés en sociologie pragmatiste, peuvent être définis ainsi :

- **Cités** (principes et généralité, abstrait) : Ce sont les fondements sur lesquels repose un accord entre les personnes, c'est l'ensemble des principes sur lesquels cet accord est réalisé. Il s'agit ici notamment de préciser les rapports et les relations nécessaires entre les personnes. Ce sont les références logiques de la justification.
- **Monde** (situations et déclinaison, davantage concret) : C'est une déclinaison, une extension de la cité, qui permet, en quelque sorte, de l'opérationnaliser, à partir des objets et des différents dispositifs et êtres vivants. Le monde est mis en scène dans une situation.

Alors que « le modèle de la cité est un modèle formel » ; celui de « monde est un déploiement concret des ordres de grandeur [...] Sans les mondes, les cités seraient des abstractions superflues » (Nacchi, 2009, 98, pp. 128-129). Le concept de monde permet ainsi de rendre compte des modalités et des conditions d'application des principes qui fondent une cité, et des conditions d'un accord entre les êtres. Une cité n'est ni une sorte d'utopie abstraite, ni un lieu réel ; c'est une sorte d'espace de référence dans lequel les acteurs peuvent trouver les bases d'un accord « dans la tradition rhétorique des topiques comme lieux de discours » (Claisse & Jacquemain, 2008, pp. 131-132).

Dans l'ouvrage de référence de la sociologie des grandeurs, Boltanski & Thévenot (1991, parties 2 et 3), en s'intéressant à la manière dont l'épreuve de justice a été réglée dans différentes structures politiques dans le cours de l'histoire de l'humanité, ont construit un système de principes supérieurs (principes de référence), de cités (formes politiques de la grandeur) et de mondes communs que l'on peut décrire à partir des objets, des qualifications des personnes, des relations entre les êtres.

Les auteurs déterminent, décrivent et analysent de manière critique six cités-mondes communs :

- La cité inspirée et le monde de l'inspiration (référence à Saint-Augustin) : créativité comme principe supérieur ;
- La cité et le monde domestiques (référence à Bossuet) : liens entre personnes, famille, dépendances comme principes supérieurs ;
- La cité et le monde de l'opinion (référence à Hobbes et au Léviathan) : renommée, célébrité, reconnaissance comme principes supérieurs ;

- La cité et le monde civiques (référence à Rousseau) : contrat social, collectif et représentativité comme principes supérieurs ;
- La cité et le monde marchands (référence à Adam Smith) : intérêt, marchandise, comme principes supérieurs ;
- La cité et le monde industriels (référence à Saint-Simon) : performances, efficacité, productivité, comme principes supérieurs.

Boltanski & Thévenot indiquent ensuite à quelles conditions l'épreuve peut être résolue et un accord trouvé ; et quelles sont les modalités de dépassement de l'épreuve (compromis, arrangement, relativisation) engageant des êtres de ces différentes cités-mondes. Je reviendrai sur cet aspect à propos de la conceptualisation du “*kairos* didactique pragmatique” (partie 4).

On peut ici relever que la critique que j'ai formulée à l'encontre de la connaissance commune sur le pragmatisme (introduction au § 3.1), c'est-à-dire le pragmatisme vu comme recherche d'utilité, d'intérêt particulier et économique, trouve ici de nouvelles possibilités d'argumentations. Cette conception commune ne fait référence qu'à *un* des mondes possibles (le monde marchand). Cette approche conduit donc effectivement à une restriction importante du pragmatisme et de ses conséquences théoriques et pratiques (Claisse & Jacquemain, 2008, p.128).

3.2.4. L'épreuve dans les DIES

Il s'agit ici de porter intérêt à la notion d'**épreuve** telle qu'elle est définie dans la sociologie pragmatiste et à la manière dont elle peut être traduite et abordée dans le cas de l'étude de l'action didactique de l'enseignante lorsqu'il met en œuvre une séance avec démarche d'investigation.

L'épreuve correspond à un moment de la séance où les acteurs-enseignants, impliqués dans le déroulement et dans un certain contexte, vont se livrer et mettre à jour ce qui correspond pour eux à une **valeur**, se pose comme **principe**, a une **grandeur**. La séance elle-même peut être considérée comme une mise à l'épreuve d'intentions, d'objectifs et d'une planification. Mais seront surtout indicateurs d'épreuves, les événements qui conduisent à des évolutions dans la structure initialement construite pour les situations, ou ceux qui, non prévus dans les intentions, sont perçus et réfléchis par l'enseignant.

L'hypothèse que je fais ici est que dans les entretiens (§ 4.2), les enseignants peuvent dire les éléments de leur environnement auxquels ils prêtent attention, auxquels ils accordent une grandeur ou qui participent à la grandeur (*sociologie pragmatiste*) à laquelle ils se réfèrent. L'enseignant dit ce à quoi il s'intéresse dans la situation qu'il vit et il justifie cet intérêt particulier. Le chercheur, par l'étude des discours de l'enseignant sur la situation et sur l'action, qualifie ensuite la grandeur, puis les logiques d'action et les principes sur lesquels l'action repose.

Décrire une épreuve, c'est « regarder quelles sont les personnes, [quelles sont] les choses, les relations, les états, les transformations qui s'y manifestent et [...] suivre l'engagement d'un ou plusieurs êtres définis dans cette première épreuve, dans une

autre, etc. » (Nacchi, 2009, pp. 74-75). C'est donc, d'un point de vue didactique, et en suivant à la fois la logique du modèle de Rorty, et les propositions de la sociologie pragmatique, d'abord prendre acte des différentes entités (objets, environnements, événements, connaissances, élèves, temps) dont l'enseignant parle, et qui, pour lui, sont des grandeurs ; et ensuite rendre compte de la manière dont ces grandeurs sont effectivement engagées, structurées et reliées dans la situation, lors de l'épreuve. C'est mettre en évidence de manière explicite les principes et les valeurs selon lesquels ces agencements sont réalisés.

En termes didactiques, ces événements pourront être associés à des interactions particulières, à des changements de milieux ou des modifications de topos et de contrats didactiques locaux (formes de répartition des topos didactiques spécifiques à une phase de la séance), l'accélération ou la décélération du temps didactique.

En creux, on peut dire aussi que ce qui ne fait pas épreuve est un déroulement où les objets, les êtres, les moments sont programmés de manière stable et connus de chacun, un déroulement immuable en quelque sorte. Il n'y a alors pas d'épreuve car l'évolution de la situation et son issue sont certains et connus par avance (Claisse & Jacquemain, 2008, p. 135). Pour autant, l'absence d'épreuve n'implique pas, bien sûr, l'impossibilité de modéliser l'action et sa justification.

3.2.5. Les DIES comme multimondes : pluralité des modalités de gestion didactique des mondes et des transitions intermondaines

La portée d'une approche théorique se mesure en partie à son degré heuristique. Et dans ce sens là, il me semble que les concepts de cité et de monde, en relation avec la notion d'épreuve telle que je viens de la présenter, apportent un éclairage au niveau de l'étude des actions et des justifications des enseignants et de ce qui les tient, autrement dit des principes sur lesquels ils se fondent pour les construire.

Pour travailler en ce sens, je m'appuie d'un côté sur la conceptualisation qui est faite des cités et des mondes (cf. § 3.2.3.4) par Boltanski et Thévenot (1991) et d'un autre côté sur la synthèse des analyses des DIES réalisées dans le cadre de la recherche en didactique (cf. § 2.1).

3.2.5.1. Les DIES comme multimondes

J'essaie ici de décliner les déroulements des DIES (relativement aux moments définis institutionnellement), de manière à caractériser des moments en termes de mondes. Trois des mondes présentés dans le cadre de la sociologie pragmatique, et à propos de l'étude de la justice, méritent particulièrement réflexion. Ce sont le monde de l'inspiration, le monde civique et le monde industriel.

Dans la cité et le monde de l'inspiration, les êtres se tiennent « prêts à accueillir les changements d'état au gré de l'inspiration [...] Est écarté tout ce qui [...] soutient et équipe l'équivalence, comme les mesures, les règles, l'argent, la hiérarchie, les lois, etc. » (Boltanski & Thévenot, 1991, p. 200)

Dans la cité et le monde civiques, une importance particulière est accordée « à des êtres qui ne sont pas des personnes [...En effet,] ce sont des personnes collectives qui accèdent, par leur réunion, aux états de grandeur [... Il s'agit de] surmonter les singularités qui divisent pour faire l'union de tous » (Boltanski & Thévenot, 1991, p. 231).

Dans la cité et le monde industriels, les objets techniques et les méthodes scientifiques et techniques trouvent une place centrale. (Boltanski & Thévenot, 1991, p. 253)

Je présente de manière synthétique une partie des descriptions que font Boltanski & Thévenot de ces cités et mondes en rappelant que leur questionnement est relatif à la lecture sociale de l'objet "justice".

MONDES	Inspiration	Civique	Industriel
Principes supérieurs	Inspiration	Collectif	Efficacité
Grandeur	Ce qui est original	Réglementaire, collectif, représentativité	Performance, fiabilité, efficacité, productivité, opérationnalité
Dignité des personnes	Création	Participation, droits civiques, débats	Travail, énergie
Répertoire des sujets	Les créateurs sont souvent méprisés	Représentants du collectif	Experts, spécialistes
Objets	Esprit	Lois, décrets	Outils, méthodes, plans
Investissement	Sortir de la routine, remettre en question, se libérer de l'inertie du savoir	Renoncement au particulier	Progrès
Rapport de grandeur	Singularité	Délégation, adhésion	Potentialité à maîtriser
Relations	Ce qui relève de l'imprévu	Rassemblement	Fonctionnement régulier, machines
Figure harmonieuse	Création	Démocratie	Organisation
Épreuve	Aventure intérieure	Manifestation pour une juste cause	Tests, réalisations

Lors d'une première lecture, il est possible de relever dans chacun des mondes des éléments qui peuvent aider à caractériser des DIES, à différents moments (au sens institutionnel). C'est ainsi que l'on peut trouver des références :

- Au **monde de l'inspiration** dans les phases de problématisation, de résolution du problème, d'émission d'hypothèses ;
- Au **monde civique** quand il s'agit de déterminer une position commune, un savoir accepté par tous à l'issue des **phases de débat** ;
- Au **monde industriel** quand les élèves doivent construire et mettre en œuvre des **procédures expérimentales**.

Il me paraît cependant nécessaire d'apporter quelques remarques à propos de ces rapprochements, entre mondes et cités selon Boltanski et caractéristiques des moments des DIES, afin de réfléchir à quelques modifications définitives. Cette apodicticité est argumentée par :

- Le passage d'une étude dans le champ de la sociologie, à partir d'une question de société (sociologie pragmatique, objet de recherche : la notion de justice) à un questionnement didactique dans un cadre plus structurant (l'école, la classe, le cours de science) où agissent des professionnels et où chacun a une connaissance des contextes définissant les rôles qu'il peut ou doit jouer (déterminisme, mais pas finalisme) ;
- Le fait que les élèves et l'enseignant travaillent dans le cadre d'une activité scientifique scolaire qui possède des principes et des règles de fonctionnement particuliers (comme tout domaine structuré de savoirs et de méthodes, notions de cohérence et de solidarité par exemple).

Il est alors possible de reconstruire un descriptif des mondes précédents en y intégrant ce qui les caractérise dans le cadre de la classe de science dans les séances où sont mises en œuvre des DIES. J'utilise pour ce faire certains des termes que j'ai présentés dans l'analyse des DIES réalisée par les didacticiens (cf. § 2.1). Ces descriptions n'ont pas une valeur en terme de proposition pour des constructions *a priori* de séances. Ces reconstructions conceptuelles ont une valeur abstraite et heuristique qui peut permettre de discuter par la suite :

- Des DIES lues comme multimondes, comme suite d'activités mondaines particulières, chacune pouvant relever d'une épreuve. On peut associer par exemple à ces activités les recherches récentes sur la problématisation (Orange, 2005a, 2005b ; Orange, 2007) ; ou celles plus anciennes sur le statut de l'expérience (Johsua & Johsua, 1987 ; Johsua, 1989) ou sur la modélisation (INRP, 1994) ;
- Des transitions intermondaines comme de nouvelles épreuves nécessitées par les déroulements des séances ;
- Des modalités de ces transitions en termes de compromis, d'arrangement ou de relativisation (cf. § 3.2.2.3).

J'associe :

- Le terme "**investigation et connaissance**" (utilisé en didactique) à l'"**inspiration**" (utilisé en sociologie pragmatiste), comme moment créatif des DIES : recherche ouverte dans les phases de problématisation, de formulation d'hypothèses, de construction de protocoles expérimentaux ;
- Le terme "**débat et savoir**" (didactique) à "**civique**" (sociologie pragmatiste) pour caractériser les phases de travail collectif dans la classe amenant à la construction d'un savoir scientifique (donc commun), en relevant toutefois

que les règles de fonctionnement de ce débat relèvent effectivement de compétences civiques, mais aussi de règles scientifiques ;

- Le terme “**technique**” (didactique) à “**industriel**” (sociologie pragmatiste) pour désigner le moment où les élèves appliquent une méthode déjà acquise ou agissent suivant un protocole prédéterminé et connu. Les circonstances de ces productions ne relèvent évidemment pas d’une stricte référence industrielle mais on retrouve dans ce moment des caractéristiques inscrites par Boltanski et Thévenot dans ce monde.

Je complète la caractérisation de chacun de ces mondes par des références didactiques telles que la chronogenèse, la topogenèse, et la mésogenèse, en adoptant pour cette dernière les dénominations des milieux didactiques proposées par Orange (2007) – cf. § 2.4.2.4.

Je précise le sens de cette caractérisation en n’y notant que ce qui relève des éléments caractéristiques et spécifiques de chacun des mondes. De fait, le monde de l’investigation a évidemment à faire avec des objets techniques ; les débats ont à voir avec des capacités réflexives, etc.

MONDES	Investigation (connaissance)	Débat et savoir	Technique
Principes supérieurs	Inspiration	Collectif	Efficacité
Grandeur	Ce qui est original tout en répondant <i>a priori</i> à la question posée	Règles de vie et de débats, argumentation scientifique, écoute, respect, participation	Fiabilité, efficacité, opérationnalité
Dignité des personnes	Invention, création, imagination	Participation, débats	Travail, précision, application
Répertoire des sujets	Les créateurs les plus originaux vont poser les problèmes (conceptions, hypothèses) les plus difficiles à résoudre	Intégration au collectif, interactions, ... sous le contrôle des procédures de validation scientifique	Spécialistes, opérateurs
Objets	Réflexion Formalisation	Règles du débat Règles de l’explication et de la validation scientifique	Méthodes, techniques, protocoles, instruments, tracés
Investissement	Remise en question, se libérer de l’inertie des connaissances	Renoncement au particulier, participation à la réponse collective	Progrès
Rapport de grandeur	Réflexion singulière ou en groupe réduit	Adhésion de la classe à la solution adoptée	Potentialité à maîtriser, réussite

Relations	Inattendu, voire surprise	Rassemblement, cohérence	Fonctionnement maîtrisé
Figure harmonieuse	Création	Vie sociale, cohérence scientifique	Organisation
Épreuve	Réflexion intérieure, confrontation conceptuelle, mises en perspectives d'éléments conceptuels et de données empiriques	Résolution collective du problème à partir des propositions de chacun	Réalisations, vérifications, applications
Mésogenèse	L'enseignant a fixé le MDE ; les élèves travaillent le plus possible à partir de leur MDIé	L'enseignant et les élèves construisent le MDIc à partir des MDIé, et du MDE	L'enseignant et les élèves ont des connaissances <i>a priori</i> communes sur le MDE. MDE = MDI
Chronogenèse	Les élèves doivent faire évoluer leurs connaissances	Ce sont les débats collectifs qui permettent l'avancée des connaissances	Les connaissances évoluent suivant les résultats des procédures techniques connues et partagées
Topogenèse	La responsabilité sur la construction des savoirs est du côté des élèves	La responsabilité sur le savoir est partagée par les enseignants et les élèves, sous la direction de l'enseignant	La responsabilité sur la construction des savoirs est partagée. La composante principale du milieu (protocole, mesurages) est fixée par l'enseignant (ou par l'enseignant et les élèves), le travail sur le milieu relève des élèves

Il est intéressant de noter, au regard de la structure qui sert de fil conducteur à mes réflexions, que les caractérisations intramondaines comportent des dimensions :

- Curriculaires : par exemple, par la place dédiée à l'investigation, aux débats, aux expériences (cf. moments des DIES) ;
- Épistémologiques : par exemple, la formulation d'hypothèses, la recherche d'une validation sous des critères scientifiques, la mise en œuvre de techniques ou de protocoles ;
- De gestion de l'étude : par exemple, règles de vie et de débats, réflexion, écoute, respect, participation.

3.2.5.2. Transitions intermondaines

L'épreuve (en partant du sens de ce terme en sociologie pragmatiste) pour l'enseignant correspond aux nécessités pour lui de faire vivre ces différents moments et de les articuler puisqu'ils relèvent de mondes différents. Il s'agit donc ici de réfléchir en particulier aux modalités de transitions intermondaines dans le déroulement des DIES en classe.

En s'inspirant des réflexions de Boltanski & Thévenot (1991, pp. 294-332), il est possible de mettre en évidence des éléments sur lesquels l'étude de la mise en œuvre des DIES peut particulièrement porter. Je précise encore qu'il ne s'agit pas de produire un syllabus générique de séance réalisé *a priori* par un chercheur¹⁷⁸, mais plutôt de présenter en quelques paragraphes en quoi la recherche de définition de compromis (au sens de la sociologie pragmatiste, § 3.2.2.3), plutôt que d'arrangement ou de processus de relativisation¹⁷⁹, est heuristique pour l'étude visant la détermination et l'étude de phénomènes didactiques.

La mise en œuvre des DIES avec ses différents moments, et l'articulation entre eux, ne relève pas d'une évidence pratique. Elles nécessitent, pour l'enseignant, des décisions (notamment d'un point de vue épistémologique et pour la gestion du temps) qui sont liées en grande partie à ses projets, à la lecture qu'il fait des contextes et de la contingence.

Passer d'un moment de recherche active (productive si possible) où les élèves travaillent en autonomie, en petits groupes, à un moment collectif au niveau de la classe, c'est discuter des relations entre le monde de l'investigation et des connaissances, et celui du débat et des savoirs. C'est mettre en évidence ce que la créativité peut apporter au travail de la classe, c'est reconnaître que le bouillonnement général des idées, lié au travail des élèves ou des groupes d'élèves, n'est pas suffisant et qu'il est nécessaire de conduire une réflexion collective, coordonnée, validée scientifiquement pour que ce bouillonnement puisse conduire à l'élaboration de savoirs. C'est passer d'un travail local (à l'échelon du temps et des regroupements d'élèves) sur un milieu didactique différencié (le milieu didactique pour un élève ou pour un groupe d'élèves) à la construction d'un milieu didactique pour la classe (Orange, 2007) avec la perspective d'élaborer des savoirs¹⁸⁰.

¹⁷⁸ Dans le cadre d'étude pragmatiste, l'analyse didactique *a priori* n'a de sens, au mieux, que lorsqu'elle se rapporte à ce que dit et écrit l'enseignant avant la séance relativement à ses intentions et à son projet. Et cette analyse *a priori* est en fait réalisée par l'enseignant.

¹⁷⁹ Un compromis comme un accord qui s'appuie sur des justifications et des processus de validation partagés, objets d'enseignement et d'apprentissages, plutôt qu'un arrangement qui ne discute pas des conditions de validation de l'accord, ou qu'une relativisation qui correspond à une fuite de toute responsabilité.

¹⁸⁰ En écrivant ceci, je présente ce qui peut se passer au niveau de la classe, dans la logique de l'organisation institutionnelle des DIES. On ne peut ici raisonnablement rien dire de certain (du point de vue de la recherche en didactique) ce qui se passe "réellement" dans les milieux des élèves. Cette perspective relèverait d'une analyse dynamique du processus d'apprentissage.

Discuter des relations entre le monde de l'investigation et des connaissances, et le monde technique, c'est ne pas faire peser sur la construction et la formulation des connaissances souhaitées pour les élèves (imagination, conceptions), le poids de structures trop¹⁸¹ déterminantes (matériel, temps, protocole) qui pourraient faire obstacle à la production originale. C'est ne pas penser la création et l'imprévu comme des perturbations. C'est penser que l'improvisation ou l'invention ne correspondent ni à des risques, ni à des gâchis, ni à des dysfonctionnements. C'est trouver un compromis entre intuition insolite et innovation efficace. C'est porter attention, par la création des conditions que l'enseignant juge nécessaire, aux modalités de délégation de l'évolution de leurs connaissances ou même de la construction des savoirs aux élèves (compatibilité avec une dévolution).

Discuter des relations entre le monde du débat et des savoirs et le monde technique, c'est faire reconnaître que le collectif peut être soumis à des règles de justification et de validation spécifiques quand son objectif est la production d'un savoir scientifique. C'est s'assurer aussi que les règles instituées dans la classe permettent de véritables échanges constructifs, des débats productifs. C'est reconnaître et mettre en œuvre dans la classe les principes qui permettent de qualifier le savoir construit de "scientifique".

Ces compromis globalement décrits et déterminés de manière générique peuvent servir de points d'appui pour l'étude des descriptions et des justifications des actions réalisées par les enseignants.

Ils peuvent permettre, d'un point de vue méthodologique pragmatiste, donc toujours en appui sur les contenus des discours de l'enseignant, de construire un cadre structurant pour le repérage de phénomènes didactiques importants parce que, d'un point de vue épistémologique, du point de vue de la gestion de l'étude, s'y jouent la mise en évidence et les transitions des grandeurs et des principes qui permettent de comprendre l'action (cf. concept de *kairos* didactique, § 4.4).

Mais il convient de garder en mémoire, pour mon étude, que, d'une manière générale ces phases de transitions intermondaines sont caractéristiques du passage d'épreuves pour les enseignants et qu'ils peuvent aussi conduire dans la *réalité* des classes et des pratiques ordinaires, certes à des compromis (tels que ceux envisagés ci-dessus), mais aussi à des arrangements ou à des processus de relativisation qui seront caractérisés ainsi par le chercheur à partir des discours des enseignants.

---o---

Les références aux pragmatismes et aux théories de l'action à partir desquelles je vais construire la modélisation de l'action didactique de l'enseignant sont maintenant posées. Je vais pouvoir discuter de l'intégration de ces références dans mon programme de recherche et ainsi construire notamment le concept de "rapport

¹⁸¹ Une certaine structure a minima pour le travail (le milieu) des élèves devrait être cependant nécessaire.

pragmatique didactique à l'enseigner" et celui de "*kairos* didactique pragmatique", comme caractéristiques de l'action didactique de l'enseignant mettant en œuvre des séances prenant appui sur des démarches d'investigation.

Partie 4

Modélisation pragmatique de l'action didactique

Partie 4 - Chapitre 1

Principes pour la modélisation pragmatique de l'action didactique de l'enseignant

« Affirmer le primat de la pratique, ce n'est pas forcément apporter de l'eau au moulin d'un empirisme réducteur ou d'un instrumentalisme à courte vue qui n'admet la légitimité de la connaissance qu'à la condition de la voir servir très vite à des fins techniques, éthiques ou politiques, - et [...] ce n'est non plus nécessairement s'engager dans la voie d'une naturalisation radicale pour laquelle le savoir en général serait d'abord l'effet des intentions et des investissements plus ou moins conscients de celui qui le met en œuvre. En effet, ces figures reviennent à placer au centre de l'investigation le sujet calculateur, stratège, cherchant à imposer sa volonté, et pour lequel le savoir se révèle être, entre autres, un outil commode. Ici, l'agir serait purement et simplement identifié à la poursuite de l'utile. En revanche, il est possible de sortir par le haut des mythologies de la souveraineté de l'ego et de l'utilité calculée lorsque, en évoquant la primauté de l'agir, on veut dire très simplement, très généralement, que la posture distanciée de celui qui observe et connaît, mais aussi de celui qui décide et qui veut, est toujours seconde par rapport à un engagement que le sujet n'a pas initié, mais qui le porte et l'englobe, à un mouvement de la vie plus originaire – que cette vie soit interprétée en termes biologiques, psychologiques ou sociaux. »

Haber (2004, p. 13). La question du primat de la pratique.

Réfléchir à des emprunts, à l'intégration ou au métissage¹⁸² (Gréa, 1993) de concepts et de modèles issus de champs différents de celui de la didactique (ici la philosophie pragmatiste et les sociologies bourdieusienne et pragmatiste) nécessite d'abord de poser :

- Ce que l'on peut considérer comme des acquis antérieurs des études en didactique sur les connaissances des enseignants sur les DIES, et sur les analyses de leurs pratiques ordinaires (partie 2) ;
- Les ressources théoriques sur lesquelles ces résultats sont construits (partie 2).

Il s'agit ensuite, tout en gardant en perspective l'objectif de la recherche (modélisation de l'action didactique enseignante), et donc en se plaçant résolument dans le champ de la didactique, de mettre en perspective les principes et les propositions de ces domaines autres que la didactique (philosophie pragmatiste contemporaine et sociologies bourdieusienne et pragmatiste).

Relevons au passage que la didactique a été largement construite par des métissages (Artigue, 2009), à partir d'emprunts à d'autres champs de recherche pour des aménagements ou des constructions théoriques : par exemple, la psychologie (conceptions et représentations), la sociologie (curriculum, rapports aux savoirs), l'anthropologie (théorie anthropologique du didactique), l'ergonomie (didactique professionnelle), la psychanalyse (didactique clinique), etc.

¹⁸² Il s'agit, pour Gréa (1993), de faire fonctionner un modèle défini comme « un métissage d'un ensemble de modèles générateurs ».

Je rappelle dans un premier temps les principaux résultats sur lesquels j'ai conclu la partie 2. Je propose ensuite une discussion à propos de différents aspects pouvant distinguer, ou au contraire rapprocher les champs de la didactique, du pragmatisme et des sociologies, avant de présenter le cadre que j'ai choisi pour modéliser l'action didactique de l'enseignant¹⁸³.

J'ai mis en évidence dans la partie 2 de cette note que les pratiques enseignantes dans les séances où sont mises en œuvre des DIES :

- Présentent des variabilités intra- et interindividuelles, et qu'elles ne relèvent ni de déterminismes – au sens strict - épistémologiques (liés à des pratiques de références) ou curriculaires (liés aux instructions officielles), ni directement des connaissances des enseignants relativement aux DIES, ni de leur expérience ;
- Sont éventuellement sujettes à des événements perçus en situation (imprévu didactique, interactions avec les élèves). Ainsi, elles ne peuvent pas être entièrement déterminées *a priori*, même à partir des préparations des enseignants ;
- Dépendent des contextes dans lesquels elles sont étudiées : par exemple, les contenus de savoirs visés dans les séances (domaine de la physique, contenu et/ou démarche), les modalités institutionnelles de mise en œuvre (durées de séances, niveaux des élèves, nombre d'élèves).

Les dépendances de l'action aux intentions et aux projets des acteurs, mais aussi aux contextes situationnels, aux potentialités et aux contraintes institutionnelles, la construction de l'action en situation et la possibilité de créer qu'ont les acteurs, sont compatibles avec un pragmatisme ouvert à la lecture de ce qui fait des différences entre les actions, au pluralisme, au relativisme, à une *justification* locale de l'action.

Par ailleurs, j'ai eu l'occasion de relever la pertinence de l'usage de concepts de didactique tels que les milieux et la mésogenèse, le temps didactique et la chronogenèse, les topos et le contrat didactique... Mais j'ai aussi noté la nécessité d'aménager les définitions de ces concepts.

Les sociologies, et la philosophie pragmatiste contemporaine ont affaire à des sujets humains "communs" (sans aucune péjoration bien sûr). La recherche en didactique, surtout lorsque son objet porte sur les pratiques des enseignants, prend acte qu'elle a à faire avec des professionnels missionnés selon des termes définis, soumis à des règles édictées par l'intermédiaire des instructions officielles, placés dans des conditions de travail spécifiques. Il y a là un premier aspect à prendre en compte pour discuter des

¹⁸³ J'ai trouvé des échos à mes réflexions chez Rosa (2005/2010) qui entend fonder une nouvelle « critique sociale du temps » à partir de références philosophiques, sociologiques et économiques. Il écrit notamment dans la partie introductive de son ouvrage (pp. 41-42) : « Comme toute théorie qui prétend être prise au sérieux, elle tente d'ordonner et d'interpréter des phénomènes empiriques en postulant des connexions structurelles et culturelles qui peuvent et doivent être soumises à vérification, mais elle ne prétend pas être elle-même une étude empirique [...] le rapport de mon travail à la recherche empirique est double. D'une part, j'aurai recours à l'éclectisme méthodologique [...] D'autre part, en tant que recherche théorique, il ambitionne d'ouvrir de nouvelles problématiques et d'offrir de nouvelles questions aux recherches empiriques [...], de fonder un nouveau paradigme de la recherche. »

migrations, des importations conceptuelles d'un champ de recherche à un autre ; mais aussi pour discuter de ce qui n'est pas légitimement possible d'importer. Je discuterai cette construction à partir des termes agent, acteur, et auteur (Ardoino, 1993, cf. aussi § 3.2.1.1) ; et en prenant appui sur d'autres travaux de recherche ayant abouti à des emprunts conceptuels.

J'ai explicité dans la partie précédente les fondements des philosophies pragmatistes, du concept bourdieusien de raison pratique, et de la sociologie pragmatiste. Il existe dans ces fondements des principes communs mais aussi des différences notables. Intégrer dans une approche didactique des fondements pragmatistes ou sociologiques, c'est opter de manière argumentée pour certains de ces principes (et en rejeter d'autres), c'est choisir des options théoriques et méthodologiques qui auront des conséquences sur les résultats des études. Je discuterai de ces options et de ces choix au regard de mon projet, et à partir des résultats précédemment obtenus.

4.1.1. Les enseignants comme professionnels : conséquences théoriques et pratiques

4.1.1.1. L'acteur dans la modélisation pragmatique de l'action didactique de l'enseignant

Dans le cadre de la construction d'une modélisation pragmatiste de l'action didactique réalisée par des professionnels (les enseignants), je considère que ceux-ci sont en grande partie assujettis à des missions référencées par les institutions, même si par ailleurs le cadre modélisant de l'action que je propose, relève *in fine* du pragmatisme. Cela signifie par exemple que les assujettissements ne conduisent pas à une uniformisation des actions et des pratiques. Je garde alors pour qualifier l'enseignant d'une manière générique plutôt le terme "acteur" que celui de "agent" (plutôt associé à un déterminisme ou à une soumission) ou de "personne" (plutôt associé à une autonomie ou à la liberté).

Je considère en effet que :

- Les enseignants ne sont pas des automates sociaux, enfermés dans des rôles prédéfinis qui structurent et déterminent de manière complète leurs actions et leurs pratiques (des agents mus de manière externe) ;
- Les enseignants disposent d'une certaine liberté (une autonomie¹⁸⁴) ou d'une subjectivation¹⁸⁵ (Corcuff, 2008, p. 186) et d'une possibilité d'émancipation,

¹⁸⁴ Liberté comme autonomie assumée dans un champ institutionnel reconnu qui fournit des principes de fonctionnement, mais pas des règles ou des normes déterministes. Il ne s'agit donc pas d'une autonomie dans un sens strictement étymologique "autonomos" : qui est régi par ses propres lois. L'autonomie désigne ici la possibilité pour l'acteur d'assumer des initiatives, sans chercher pour autant à s'affranchir d'un contrôle institutionnel, d'autant que la lecture que l'on peut faire des textes institutionnels, autorise une telle initiative d'autonomie qui va au-delà d'une simple "discrétion" de lecture. Le terme liberté est donc ici vu davantage sous l'angle social, liberté dans un contexte plus ou moins normé, plutôt que sous l'approche mentaliste (liberté de penser).

¹⁸⁵ « On pourrait ainsi concevoir des contraintes sociales extérieures mais aussi intériorisées sous la forme de dispositions auxquelles pourrait répondre une autonomisation subjective au

surtout dans le cadre d'une mise en œuvre de démarches ouvertes (Perrenoud, 1984, p. 239 ; Not, 1988, pp. 111-112, Morandi & Sallaberry, 2000, p. 102 ; Schubauer-Leoni & Leutenegger, 2005) ;

- Cette liberté et cette émancipation s'inscrivent dans le cadre d'une mission d'enseignement et d'une éthique : transmettre un savoir (en conservant ici un point de vue didactique)¹⁸⁶.

Je prends ainsi une posture pragmatiste, mais consciemment intégrée dans une problématique didactique. La possibilité de penser et de dire que les enseignants ont un degré de liberté dans leur action ne relève :

- Ni d'un rejet des déterminismes *externes* (institutionnels) ou *internes* (capital de connaissances et d'expériences) ;
- Ni de l'idée que l'être humain, donc social (y compris le professionnel), cherche absolument à fuir les déterminismes et à passer dans des interstices entre les déterminismes.

La liberté didactique de l'enseignant est inscrite dans la possibilité qui lui est offerte de créer, d'inventer, de projeter, de conduire, de réguler, d'adapter les situations didactiques qu'il construit, qu'il vit, qu'il fait vivre ; mais dans ces situations vivent aussi d'autres acteurs, les élèves. Cette liberté, dans un ancrage pragmatiste et didactique, correspond à l'idée, d'une part que l'on (y compris l'acteur lui-même) ne peut jamais complètement décrire *a priori* une situation didactique ouverte telle qu'elle va se dérouler ensuite ; mais d'autre part, que l'acteur est toutefois capable *a posteriori* de décrire les situations passées et les actions qu'il a conduites, et de justifier l'expression de ses choix, de ses décisions, de sa liberté.

En développant, je dis que la liberté didactique de l'enseignant, telle que je l'exprime dans le cadre pragmatiste, met en exergue que les textes officiels sur la mission de l'enseignant, les textes programmatiques institutionnels et la situation telle qu'elle est prévue ne constituent pas des éléments absolument déterminants pour les actions qui se déroulent en situation. L'action didactique de l'enseignant n'est pas entièrement déterminée dans les intentions planificatrices (avant mise en œuvre) et la *réalité* didactique de la situation n'est pas préexistante à l'action. La situation didactique vécue (ses déroulements) peut, pour l'acteur qui la vit, des dimensions émergentes (mais non transcendantales) et des restrictions pour l'action (que l'on peut penser comme une sorte d'émergence en négatif).

travers du maniement de compétences. La « réponse à » souligne les limites du déterminisme sans abandonner la contrainte de l'ordre social et permet de relier dispositions et compétences sans les opposer » (Corcuff, 2008, p. 186).

¹⁸⁶ Cette discussion sur "déterminisme" et "liberté" est déjà présente chez Bernard (1865/1943, p. 96, p. 102) à propos de ce que peut faire un expérimentateur scientifique : alors que « le principe du mathématicien est absolu (vérité absolue, conditions idéales) [...], la proposition générale ou/et le principe général du naturaliste sont relatifs et provisoires, incertains [...] même s'il doit exister des principes absolus, un déterminisme nécessaire [...] Mais le déterminisme n'est pas opposé à la liberté, il y a aussi le déterminisme de la liberté ; on est forcément libre ».

Cette émergence et ces restrictions sont issues des décisions de l'enseignant ou/et des interactions didactiques entre les acteurs. Elles sont souvent volontaires et souvent souhaitées *in situ* ; elles peuvent être *a posteriori* (justifications) associées par l'enseignant à des valeurs positives et des réussites, ou à des regrets et des difficultés (activité empêchée, Monnier & Amade-Escot, 2009 ; Amade-Escot & Venturini, 2009). Cette émergence et ces restrictions sont aussi simplement les conséquences de la reconnaissance que l'enseignant peut apprendre en faisant, apprendre en cheminant, apprendre en se confrontant à des situations problématiques.

C'est reconnaître ici que les principes du constructivisme peuvent s'appliquer à un apprentissage à caractère professionnel pour l'enseignant, idée que certains poursuivraient, dans une optique mentaliste, avec les principes de la conscientisation (Perrenoud, 1998, 2001) ; et qu'un pragmatiste associe plutôt à une évolution des connaissances et de l'expérience par une analyse de l'action. Comme le note Habermas (1999/2001, pp. 289-290), « les jugements d'expérience se forment au cours des processus d'apprentissage et résultent des solutions apportées aux problèmes [...] La connaissance dépend de la fonction cognitive [des] ajouts [subjectifs] et [des] médiations [intersubjectives] » opérés en situation.

Dans la modélisation pragmatiste de l'action didactique de l'enseignant, on ne peut pas considérer que les déterminations, dont les intentions de l'enseignant, structurent *a priori* les actions en situation de manière prévisible et définitive dans le temps et dans l'espace. Le temps, l'espace et la situation sont en effet, au moins pour partie, construits *par* et *dans* l'action (dont les interactions avec les élèves).

4.1.1.2. L'enseignant comme acteur professionnel

Les théories didactiques portent intérêt à un système déterminant et institutionnalisé avec des objectifs spécifiques et spécifiés (enseigner, apprendre) dans lequel prennent place des acteurs contraints à exister dans ce système ; et l'un des acteurs est un professionnel. La problématique de l'action d'un enseignant est donc évidemment différente en didactique des problématiques de l'action d'un individu ordinaire tel que l'envisage le pragmatisme, ou de l'action d'une personne engagé dans un système social "classique", tels que les abordent la sociologie (en général)¹⁸⁷, la sociologie bourdieusienne et la sociologie pragmatiste en particulier.

Les caractéristiques du système didactique en classe limitent donc *a priori* l'étendue des possibles au regard des modalités de l'action telle que l'envisage un point de vue général pragmatiste. Les caractéristiques didactiques de la classe peuvent influencer les valeurs et les principes (au sens de Boltanski & Thévenot) sous-jacents à l'action de l'enseignant¹⁸⁸ : cours à effectif réduit, homogénéité des niveaux, modification des

¹⁸⁷ Il existe bien entendu d'autres sous domaines de recherches sociologiques : sociologie du travail, sociologie de l'éducation, sociologie de l'entreprise. La prise en compte des spécificités des domaines amène alors les chercheurs à aménager ou à compléter les approches conceptuelles de la sociologie.

¹⁸⁸ Ces variables sont d'ailleurs à l'origine du concept de transposition didactique (à partir de Verret, 1975)

durées horaires, programmes plus ouverts à l'épistémologie et à l'histoire des sciences, etc.

4.1.2. Principes généraux de la posture didactique pragmatiste

Ayant choisi de porter intérêt à l'action de l'enseignant telle qu'il la décrit et la justifie, je retiens explicitement de Bourdieu la nécessité d'éviter une vision scolastique. Il ne s'agit donc pas de porter un point de vue strictement externe sur les actions des enseignants. Mais Bourdieu situe le chercheur au topos de l'agent quand il s'agit d'explicitier les actions ce dernier. On a vu que la sociologie pragmatiste et le pragmatisme préconisaient une autre posture que j'adopte.

Le pragmatisme se pose dans une continuité acteur-chercheur, en limitant, en retardant et en armant la rupture épistémologique entre fait (discours relatif aux actions décrites par l'acteur, y compris les intentions d'actions initiales, le projet) et inscription théorique (connaissances, références et écrits du chercheur), en plaçant entre ces deux entités comme un pont sur lequel peut être tracé un nouveau chemin balisé et baliseur constitué par l'ensemble des justifications (des actions) données par l'acteur. Ndayambe (2012) rappelle fort justement que, par exemple, « Habermas a toujours plaidé pour l'appréhension du sens de l'action humaine à partir du point de vue des acteurs. La compréhension des acteurs est une dimension essentielle irréductible à l'objectivation naturaliste ou à l'attitude du spectateur impartial, à l'attitude de la troisième personne. »

La posture du didacticien pragmatiste (chercheur) s'inscrit donc le plus possible en **continuité** avec celle de **l'enseignant** (*pragmatisme*). **L'action** est donc appréhendée par **ce qu'en dit l'enseignant** et par la manière dont il la **justifie** (description de la situation, formulation des raisons d'agir, de ce qui fait valeur dans la situation lue par l'enseignant), ce qui sous-entend que **l'action de l'enseignant est sensée**, et que **l'enseignant est capable de dire et de justifier** (*construction sur la construction, capabilité de l'enseignant, sociologie pragmatiste*).

Dans la perspective que je propose, poursuivre le chemin avec l'acteur n'implique pas de demander à l'acteur de construire un point de vue de chercheur sur son action. En accord avec Bourdieu – mais ici en désaccord avec un des principes de la sociologie pragmatiste, pour des raisons similaires à celles qui m'ont fait refuser le terme de “personne” pour désigner les acteurs, il ne me semble certainement pas possible de demander à l'acteur « d'emprunter l'intention et les moyens d'expression de la culture savante [...] pour exprimer une expérience structurée selon les schèmes d'une culture (au sens subjectif) excluant par essence cette intention et ses moyens » (Bourdieu, 1967, p. 35). Comme Bourdieu, *j'évite ainsi l'erreur épistémocentrique*.

Le modèle que je construis utilise un cadre particulier entrant dans une problématique large qui appartient au chercheur. Je fais bien sûr référence ici à la structure descriptive avec les trois axes (Cf. § 1.2.4) permettant d'étudier les connaissances des enseignants relativement aux DIES, les actions en situation et les justifications. Le

fait d'utiliser une structure ne suppose aucun *a priori*¹⁸⁹. Le modèle est ensuite édifié à partir d'un ensemble de concepts didactiques non-totalisant afin de ne pas réduire ni écraser les descriptions et les arguments des acteurs, des enseignants¹⁹⁰, sur des cadres trop artificiels (*objectif du chercheur : modéliser*).

L'objectivation scientifique de l'action et de la justification – au sens de Bourdieu, que j'adopte - relève donc de la culture savante, des objectifs, des références et des cadres théoriques du chercheur. Le discours de l'enseignant est fondamental pour la modélisation de l'action didactique (accord avec la *sociologie pragmatiste*). Mais je considère que la didactique est une discipline de recherche. Par conséquent, les discours descriptifs et justificatifs des actions produits par les enseignants ne relèvent de ce domaine didactique qu'en tant qu'objets de recherche (*refus du principe de symétrie*).

La modélisation réalisée par le chercheur n'est pas une interprétation théorique qui serait "plus forte" (Claisse & Balancier, 2008, p. 153) que celles des acteurs. L'enseignant et le chercheur s'expriment à propos de l'action enseignante, dans des jeux de langage différents (cf. § 4.2 : méthodologie de l'entretien).

Modéliser l'action, c'est aussi poursuivre dans l'élaboration théorique par une réflexion sur ce qui construit le fait et sur ceux qui construisent les faits et leurs interprétations en tant que phénomènes : la place du chercheur et celle de l'enseignant, les références théoriques permettant d'étudier le discours. C'est donc aussi porter un intérêt méthodologique à la conduite, par le chercheur, des discours de l'enseignant lorsqu'il s'exprime à propos des actions (*réflexions sur la méthodologie de l'entretien § 4.2*).

Les contextes sont multiples, les individus sont multiples, les situations sont multiples. Il est donc logique que la modélisation réalisée *in fine* ne puisse pas être affectée à un acteur (un enseignant) en particulier, encore moins à un professeur en général (*principe de multiplicité et de pluralité, sociologie pragmatiste*). **La modélisation conduit à une formalisation d'une certaine disposition à l'action didactique dans la situation** (Corcuff, 1998). Cette formalisation n'est pas une réalité ; elle traduit une espèce idéaltypique, résultat de l'analyse pragmatiste, un ensemble construit à partir d'une cohérence d'actions et de justifications.

Je conduis par ailleurs, en tant que chercheur, une description et une étude des situations. L'objectif est ici, d'une part, par un principe de triangulation, de mettre en concordance des faits relatés (par l'enseignant) et des faits observés (par le chercheur), et, d'autre part de pouvoir armer conceptuellement (d'un point de vue

¹⁸⁹ « La conception pragmatiste de la connaissance est une conception fondamentalement ouverte en ce qu'elle ne se mesure à aucun *a priori*, pas plus qu'à quelque instance, préalablement constituée, qu'elle serait destinée à atteindre ou à représenter, ce qui en épuiserait les ressources » (Cometti, 2010, p. 329)

¹⁹⁰ Le discours de l'enseignant ne correspond pas à une énumération de gestes. Les actions (y compris les interactions langagières) sont décrites en intégrant dans le récit les circonstances de leurs productions, les relations qu'elles impliquent (action avec, action pour). Les raisons de l'action correspondent aux justifications.

didactique) la modélisation didactique qui est ensuite réalisée (*réflexion sur la construction de l'objet et l'utilisation des concepts didactiques*).

Je précise enfin que si « la sociologie pragmatiste ne se préoccupe pas de la façon dont [la compétence à agir et à justifier] est acquise ni des modalités de son intériorisation » (Nacchi, 2009, p. 44), un de mes objectifs est de réfléchir à la manière dont on peut interpréter l'action et les justifications au regard des connaissances et de l'expérience de l'enseignant, de ses valeurs, et de sa perception de son environnement (*modélisation de l'action didactique*).

4.1.3. Contrat et situation didactiques

4.1.3.1. Contrat didactique

La présentation faite ci-dessus ne doit pas faire oublier que, lorsqu'une démarche d'investigation est mise en œuvre, l'ouverture des situations rend difficile la définition d'un contrat didactique générique pour une séance, ou même d'envisager de manière pertinente la séance en perspective avec une suite de contrats didactiques. En effet, :

- Le contrat ne peut pas spécifier *a priori* de manière complète l'ensemble des obligations de chacun car, dans les déroulements, les actions des uns interagissent sur les actions des autres et créent de nouvelles entités (connaissances, propositions), activent de nouveaux réseaux de connaissances à discuter. Le contrat peut donc être modulé dans et par l'action, en fonction des événements retenus par l'enseignant et par la classe¹⁹¹ ;
- Les événements perturbants (cf. 2.3.2.2), qualifiés ainsi dans les descriptifs des situations réalisées par les enseignants, ne peuvent pas être toujours posés *a priori* (c'est le sens même d'une "perturbation"). Comment l'enseignant gère-t-il les écarts entre ses intentions et les productions (en situation) ? Comment cette gestion modifie-t-elle le contrat didactique ?

L'impossibilité d'une définition précise des termes du contrat didactique *a priori* (du point de vue de la recherche, comme du point de vue de l'enseignant¹⁹²) n'est pas forcément liée à de quelconques manques de connaissance, de rationalité ou de technicité des acteurs. Elle peut relever de la dynamique des situations, de la construction de nouvelles problématiques en situation ; c'est-à-dire, en utilisant une terminologie pragmatiste, de la perception dans l'environnement, par l'enseignant, de nouveaux phénomènes à expliciter (ou pas), à utiliser (ou pas).

¹⁹¹ Une approche semblable du contrat didactique existe dans la théorie de l'action conjointe didactique (TACD) : « Le contrat didactique, en tant que règle de décodage de l'activité didactique, constitue donc un système de normes, certaines d'entre elles, pour la plupart génériques, pouvant perdurer, d'autres, pour la plupart spécifiques du savoir, devant être redéfinies en fonction de l'avancée du savoir » (Sensevy, 2007, p. 19).

¹⁹² Pour l'enseignant, il ne s'agit pas explicitement d'un contrat didactique (au sens de la didactique). Mais dans ses préparations, l'enseignant inscrit le travail qui est à la charge des élèves et celui qui lui revient, au niveau de chacune des phases de la séance.

4.1.3.2. Situation didactique et transaction

Le pragmatisme pose que dans les situations (didactiques), les connaissances et les actions, ainsi que les interactions et les transactions, sont indissociables et sont en partie à l'origine des assertions finalement posées par les acteurs.

On peut reconnaître, à travers l'analyse du concept de situation didactique, l'idée d'investigation et d'enquête proposée par Dewey (1938/1993, p. 169) : « L'enquête est la transformation contrôlée ou dirigée d'une situation indéterminée en une situation qui est si déterminée en ses distinctions et relations constitutives qu'elle convertit les éléments de la situation originelle en un tout unifié ».

Pour autant, la situation ne correspond pas « à un simple environnement contraignant l'action ; au contraire, [elle lui confère] une dynamique et [l'ouvre] ainsi à une pluralité de déroulements possibles [...] La situation n'est pas une entité qu'on pourrait caractériser *a priori* par un découpage du monde ou par des variables » (Chatel, 2002).

En ce sens, finalement, ce qui est construit en termes d'apprentissage ou/et de connaissances de l'élève à partir d'une situation, est lié à des décisions, des choix « [ne prenant] existence que dans les relations aux contraintes » (Renou & Renault, 2007) et aux ressources retenues par les acteurs dans la situation, dans leurs environnements

D'un point de vue pragmatiste, un événement imprévu, ou même un cadre général de travail (textes institutionnels) ne sont pas en eux-mêmes une contrainte ou une ressource pour l'enseignant. C'est ce qui en est perçu, interprété, puis ce qui est fait par l'acteur, par l'intention *a priori*, puis dans la situation, dans l'interaction, dans l'action collective *in situ*, qui les construit finalement en tant que contrainte ou ressource pour l'enseignant.

En revenant aux actions de l'enseignant, on perçoit, par la lecture de ce qui précède, qu'il peut y avoir des écarts entre ce que l'enseignant connaît ou sait des DIES, ce qu'il désire *a priori* (intention) et ce qu'il fait en situation (action et langage). Selon Fourez (1990/1998, p. 20), il y a ici « une place pour la délibération de la raison ou de l'éthique, [une place pour un débat éthique] entre désir, vouloir et faire » et finalement, une place pour l'inscription de valeurs particulières.

4.1.4. Pragmatismes, références sociologiques (Bourdieu et Boltanski, Thévenot) et modélisation pragmatiste de l'action didactique

À partir d'une étude des pragmatismes et des sociologies critique (Bourdieu) et critique de la critique (Boltanski & Thévenot), j'ai abordé les principes et les bases de la modélisation pragmatiste de l'action didactique de l'enseignant.

4.1.4.1. Synthèses : pragmatismes, sociologie bourdieusienne, sociologie pragmatique

Je propose ci-dessous une synthèse de ces approches théoriques (partie 3 puis § 4.1.1 à 4.1.5) sous forme de tableaux et de mots clés, en commençant par les pragmatismes et les théories sociologiques investies.

Pragmatisme originel (Peirce, James, Dewey)	
Principes généraux	Rationalité et logique, (langage) réalisme construit (Peirce). Logique, pluralisme, relativisme, internalisme, empirisme (James). Inductivisme, construction expérimentale et sociale de la connaissance (Dewey).
Objectifs et concepts	Construction de l'expérience au sens scientifique (Peirce). Utilité et intérêt au sens marchand, satisfaction, morale (James). Utilité, efficacité, opérationnalisation, importance du collectif, bonheur, démocratie, <i>inquiry</i> , situation, milieu (Dewey).
Statut de la vérité	Vérité sans conformité, différenciation entre croyance et connaissance (Peirce). Vérités relatives aux intérêts (James). Assertabilité garantie (Dewey). Dans tous les cas, la "vérité" est construite et évolue par adaptation (référence darwinienne). Il n'y a pas de vérité correspondance.

Apports de Wittgenstein II	
Principes généraux	Relativisme, refus de l'empirisme, du platonisme et du conventionnalisme.
Objectifs et concepts	Recherche des raisons de l'utilité ; usage et emploi d'un mot comme justification. Jeux de langage, formes de vie, grammaire philosophique. Relation complexe entre pensée, action, contextes, et langage.
Statut de la vérité	Négation de l'évolution au sens darwinien, négation de la vérité, du vrai et du faux. Recherche de ce qui fait sens et certitude pour chacun et suivant les contextes. Langage ordinaire.
Remarques	Principe de symétrie (tous les hommes sont des philosophes ; le langage commun est un langage philosophique), refus d'une possibilité de traduction ou même d'une interprétation des jeux de langage.

Pragmatisme contemporain	
Principes généraux	Rationalité et logique, relativisme interne donc sans comparatisme (pas de relativisme absolu, ni d'anarchisme), pluralisme, internalisme, négation de l'externalisme (pas de point de vue de Dieu), différenciation entre connaissance et croyance. Anti-essentialisme. Constructivisme et socioconstructivisme.

	Nécessité d'une cohérence interne, ethnocentrisme. Objets, savoirs, monde, langage, fait, théorie, valeurs et intentions.
Objectifs et concepts	Valeurs comme principes pour les justifications. Cultures communautaires : jeux de langage, solidarité, partage des expériences, solidarité. Créativité, invention.
Statut de la vérité	Pas de transcendance, pas de vérité universelle, pas de vérité correspondance. Au sein d'un paradigme, habitudes d'action, expérience pour affronter la réalité, vers la construction d'une vérité interne et temporelle. Rationalité ouverte, vérité et possibilité d'évolution des connaissances dans des contextes particuliers.
Remarques	Pas de déterminisme de l'action par les institutions, les règles externes morales ou sociétales. Interprétations toujours possibles. Mise en système (interrelations) de l'action, de l'expérience et de la connaissance.

Bourdieu : raisons pratiques	
Principes généraux	Refus du rationalisme, de la logique non pratique, des théories construites sur les idées de stratégie ou d'intérêt, des théories trop « lourdement » déterministes. Subjectivité de l'action humaine. Refus d'une réduction externe de l'action humaine. L'action des agents est sensée, cohérente et raisonnable. On ne peut donc pas parler à son propos de ratés, de contradictions, d'ambiguïtés, etc. Se mettre « à la place de » l'agent.
Objectifs et concepts	Sens pratique, habitus, capital symbolique. Éviter une vision scolastique (point de vue scientifique ethnocentré). Éviter l'erreur épistémocentrique (ne pas mettre un savant dans la machine) : les agents ne sont pas des savants ; refus du principe de symétrie.
Statut de la vérité	Actualisation du sens pratique et de la connaissance par l'histoire et la potentialité objective des agents.
Remarques	L'habitus comme moteur dans la construction de l'action sensée. Comprendre l'action, c'est prendre en compte le sens pratique, l'anticipation et la connaissance de l'agent, et les contextes de l'action.

Sociologie pragmatiste	
Principes généraux	On ne peut pas dire à la place de l'acteur. On ne peut pas investir une situation à partir de cadres théoriques totalisants. Complexités des situations. Continuité entre l'acteur et le savant. Capabilité de l'acteur.

	Construire sur la construction des acteurs (construction au second degré). Multitude des êtres, pluralité des actants.
Objectifs et concepts	Acteur plutôt que agent. Acteur, action et justification. Éviter une vision scolastique et éviter l'erreur épistémocentrique. Épreuve. Principes et grandeurs. Cités et mondes. Compromis, arrangement et relativisation.
Statut de la vérité	La vérité correspond à la solution adoptée pour résoudre une épreuve.

4.1.4.2. Ma posture didactique et pragmatique

L'ancrage didactique de mes travaux, la prise en compte des résultats obtenus dans l'analyse de précédentes recherches (partie 2) et une réflexion sur les apports théoriques des pragmatismes et des sociologies (partie 3) m'ont conduit ensuite à construire une modélisation pragmatiste didactique de l'action enseignante, en acceptant ou/et en modulant certains des concepts ou des principes précédents, en refusant d'autres, en construisant un métissage conceptuel et théorique.

Nota : Je note par la suite entre parenthèses et en italique les champs théoriques auxquels j'emprunte (avec adaptation) des concepts ou des principes.

Les situations didactiques dans les séances où sont mises en œuvre des DIES sont complexes, notamment de par l'ouverture des milieux qu'elle implique et qui augmente leur caractère d'incertitude et la possibilité de générer des événements imprévus, aussi bien pour les élèves que pour les enseignants. Elles constituent donc pour les enseignants des épreuves (*sociologie pragmatique*). La variabilité et la variété des situations peuvent être associées aux idées de pluralité et de relativité (*pragmatismes*). Les phases dans les DIES peuvent être étudiées à partir des concepts de monde ; les transitions entre les phases à partir de l'idée de compromis (*sociologie pragmatique*).

Opter pour le *pragmatisme* implique de ne pas étudier l'action et les situations à partir de blocs théoriques, mais plutôt à l'aide d'outils permettant de suivre au plus près les déroulements (en particulier l'évolution des milieux, des topos et des temps didactiques).

Opter pour une posture pragmatiste implique d'éviter l'erreur épistémocentrique et une vision scolastique (*pragmatisme contemporain, Bourdieu*). Pour autant, je considère que l'action enseignante est cohérente et présente une possibilité de justification y compris en tenant compte de la contingence et des contextes de la situation, à partir du point de vue de l'enseignant (*pragmatisme, Bourdieu*). Les enseignants sont donc capables de décrire et de justifier leurs actions (*sociologie pragmatique*).

Le travail du chercheur consiste donc à suivre l'enseignant au plus près, de la préparation des séances (écrits, intentions, projet), à l'action en séance (observation),

et à mener des entretiens, puis à modéliser les descriptions et les justifications des actions (*sociologie pragmatique*) suivant la structure générique en trois axes (cf. § 1.3). Ce travail nécessite notamment la possibilité d'une communication constructive lors de ces entretiens, et donc la compréhension des jeux de langage (*Wittgenstein*¹⁹³) de l'enseignant (cf. § 4.2.2). Le résultat de la modélisation des contenus des discours enseignants entre dans un cadre de recherche didactique. Je refuse ici à la fois le principe de symétrie (*Wittgenstein, sociologie pragmatiste*¹⁹⁴) et l'impossibilité de traduire le sens des discours des enseignants (*Wittgenstein, Bourdieu*).

Je considère enfin que l'action, l'expérience, la connaissance et les contextes perçus par l'enseignant forment un ensemble (*pragmatisme, modèle de Rorty*). L'action, l'expérience professionnelle (dérivée de l'*habitus*) et la connaissance de l'enseignant peuvent s'actualiser et se construire en situation (*pragmatisme contemporain, Bourdieu*).

Remarque : Habitus (Bourdieu) et expérience professionnelle (pragmatisme)

L'idée d'*habitus* est présente dans les publications en sciences de l'éducation et en didactique depuis de nombreuses années.

Sensevy (2010) relève la possibilité de discuter du rôle de l'*habitus*, comme système de schèmes de perception d'évaluation et d'action qui résulte de l'institution du social dans les corps, pour comprendre des phénomènes didactiques, notamment le contrat didactique institutionnel (Chevallard, 1999). Robardet & Vérin (1998) évoquent la nécessité de modifier les *habitus* professionnels des enseignants pour éviter les interprétations des textes curriculaires suivant des cadres discursifs et réflexifs anciens.

Perrenoud (2003) indique également que l'*habitus* est une composante de la posture réflexive de l'enseignant ; et donc qu'il intervient dans la justification de l'action donnée par les enseignants.

En faisant un certain parallèle (il ne s'agit donc pas d'une recherche d'identité) entre *habitus* et expérience professionnelle, je m'engage dans une représentation de l'expérience didactique professionnelle, en terme de réseau de connaissances permettant l'action et sa justification, dans un environnement particulier, lu par l'acteur en termes de contraintes et de ressources. Cette approche est compatible avec la modélisation didactique pragmatique inspirée, entre autres, des propositions de la sociologie bourdieusienne de l'*habitus* (je développe cette proposition dans le § 4.5.2).

¹⁹³ Si l'idée de "jeu de langage" est donc issue des réflexions de Wittgenstein, celle de leur tentative de compréhension ne l'est pas. Ma proposition, pour aller en ce sens, sera abordée ci-après (§ 4.2).

¹⁹⁴ Nota : Boltanski & Thévenot semblent accepter le principe de symétrie. C'est le sens de la remarque de Claisse & Jacquemain (2008, p. 121) : « Frappé par le lien indissociablement cognitif et normatif entre le travail critique du sociologue professionnel et le sens ordinaire de la justice mis en œuvre par des personnes ordinaires, Boltanski a fini par construire un modèle d'intelligibilité permettant de rendre compte dans les termes même de l'activité du premier comme du second ».

Il convient cependant de garder en mémoire une nécessité de différenciation entre *habitus* et expérience professionnelle liée à la relation que chaque terme entretient avec le cadre théorique et méthodologique dont il est issu.

L'*habitus* apparaît ainsi comme une propriété lue à la place de l'acteur par le chercheur (cadre bourdieusien). L'*habitus* peut être perçu, selon certains sociologues, comme un obstacle à l'évolution et à la transformation des pratiques (Tupin & Dolz, 2008, p. 149)... Ce qui est contesté par d'autres chercheurs, par exemple, Perrenoud (1984, pp. 243-245), pour lequel la perception de l'action et de ses conséquences sont susceptibles d'induire une transformation de l'*habitus*.

L'expérience professionnelle dans le cadre didactique pragmatique correspond à des éléments de discours de l'acteur, qui fait effectivement référence à des événements passés, mémorisés, pensés, ayant donné lieu à des constructions ou à des aménagements de connaissances professionnelles, par exemple de nature didactique. L'action peut alors être vécue par l'acteur comme une expérience (*inquiry*) enrichissant l'expérience professionnelle (compatibilité avec le pragmatisme).

Modélisation pragmatiste de l'action didactique de l'enseignant	
Principes généraux	Relativisme, pluralisme. Internalisme, cohérence interne. Refus du principe de symétrie. Constructivisme (action, expérience, connaissance, langage). Refus du rationalisme, de la logique non pratique, des théories construites sur les idées de stratégie ou d'intérêt, des théories trop « lourdement » déterministes. L'action des enseignants est sensée, cohérente et raisonnable. L'enseignant est capable de décrire son action et de la justifier. Éviter une vision scolastique (point de vue scientifique ethnocentré) : on ne peut pas dire à la place de l'acteur. Éviter l'erreur épistémocentrique (ne pas mettre un savant dans la machine) : les agents ne sont pas des savants ; refus du principe de symétrie. Mais possible continuité entre l'acteur et le savant. Construire sur la construction des acteurs (construction au second degré).
Objectif	Modélisation des discours de l'enseignant qui décrit et qui justifie ses actions (donne ses raisons).
Concepts	Expérience, dérivée de <i>habitus</i> (Bourdieu), comme moteur de l'action sensée, qui engage la construction de l'action par interaction avec le monde lu par l'acteur (pragmatisme) ¹⁹⁵ . Expérience, au sens de <i>inquiry</i> , comme enquête et investigation dans un monde ouvert ¹⁹⁶ lu par l'acteur (pragmatisme)

¹⁹⁵ Un *habitus* « ajusté aux tendances du champs [... impliquant] la référence pratique à l'avenir impliqué dans le passé dont il est produit » (Bourdieu, 1994, pp. 172-173). L'idée d'expérience évoquée ici dépasse le caractère strictement historique de l'*habitus*. L'expérience prend en compte le sens pratique, l'inscription historique de l'*habitus*, le capital symbolique (Bourdieu) ; et une possibilité d'évolution par la réflexion sur l'action (caractère évolutionniste de l'approche pragmatiste).

	<p>Jeux de langage, et possibilité de compréhension/traduction des jeux de langage.</p> <p>Mondes (grandeur, principes supérieurs). Cohérence intramondaine et transitions intermondaines.</p> <p>Situation, milieux, topos, temps didactiques ; mésogenèse, topogenèse, chronogenèse (suivant les acceptions présentées).</p>
Statut de la justification	<p>La justification correspond à la solution adoptée pour résoudre une épreuve. La justification est locale.</p> <p>Action, connaissance, expérience, contextes lus par les acteurs forment un ensemble (interrelation) qui peut s'actualiser en situation.</p>
Remarques	<p>Pas de déterminisme strict de l'action par les institutions, les règles externes morales ou sociétales, et par les contextes (lus simplement comme éléments externes à l'acteur).</p> <p>Mais l'action enseignante est de statut professionnel ; elle est donc en partie déterminée institutionnellement.</p> <p>Interprétations des règles par les acteurs toujours possibles.</p>

¹⁹⁶ L'expérience, en ce sens, est reconstructive du passé par une reconsidération des intentions initiales, des potentialités imaginées mais inaccomplies ou empêchées et donc reconstructive de l'avenir (Ricœur, 1986, p. 306).

Partie 4 - Chapitre 2

Méthodologie de l'entretien didactique pragmatique

Construire une modélisation des contenus des discours des enseignants implique :

- D'abord, avec une **visée méthodologique** et à terme opératoire, de réfléchir aux conditions et aux modalités de mise en œuvre des entretiens avec les enseignants quand ils décrivent et justifient leurs actions. Il s'agit aussi alors de préciser ce que les références au pragmatisme et à la didactique impliquent en termes de postures pour le chercheur et pour l'enseignant avant, pendant et après ces entretiens (contrat de recherche).
- Ensuite, avec une **visée théorique**, d'avancer vers la compréhension des raisons de l'action enseignante, en articulant une approche du langage inspirée notamment de Wittgenstein, de Ricœur, de Habermas (cadre théorique), et les contenus des discours (en tant que référent empirique).
- C'est enfin **mettre en perspective les résultats obtenus et les propositions** avancées dans les précédents chapitres relativement à la connaissance, à l'expérience, aux contextes, au langage et à l'action (modèle de Rorty).

4.2.1. Quelques principes méthodologiques

Construire une méthodologie pour l'étude pragmatiste de l'action didactique des enseignants, en s'appuyant sur le média de ses discours descriptifs et justificatifs des situations, c'est d'abord, en continuité avec les principes précédemment établis (§ 4.1), chercher à construire les conditions d'une élaboration de ces discours, d'une entente (Habermas, 1999), d'une compréhension, en pensant aux obstacles que cette construction peut rencontrer et doit affronter : polysémie et parasite (Serres, 1980), malentendu, différences (entre chercheur et enseignant) de cultures et de coutumes, de jeux de langage, de valeurs et d'impératifs éthiques (Morin, 1999, p. 106).

4.2.1.1. Langage et entretiens. Postures du chercheur et de l'enseignant

Capabilité de l'enseignant et conceptualisation par le langage

La posture pragmatiste nécessite une implication du chercheur non pas seulement parce que, de manière classique, celui-ci ne peut pas s'affranchir de tout horizon de signification, « mais parce que l'enquête lui recommande de prendre en compte le point de vue des acteurs, ainsi que le jeu des interactions qui exercent en retour leurs effets sur l'enquête elle-même et sur ses résultats » (Cometti, 2010, p. 298).

Prendre en compte le point de vue des acteurs, des enseignants, c'est leur "donner la parole", au sens commun de l'expression, puis qualifier cette parole en terme de langage, liée à un jeu de langage comme relevant de pratiques sociales¹⁹⁷ et professionnelles. C'est la marque pragmatiste d'un des premiers principes retenus : la potentialité d'expression et la capabilité de l'enseignant.

On peut décliner cette capabilité de la manière suivante : l'acteur enseignant peut parler (jeux de langage), peut dire son agir (action) et exprimer des connaissances (discours), peut s'imputer (responsabilité) et justifier ses actions (responsabilité et

¹⁹⁷ Définition adoptée par Rorty (1994, p. 153) à la suite de Wittgenstein.

éthique) (Ricœur, 2000, p. 15). Ces différentes capacités sont constitutives de la « rationalité » de l'enseignant. Elles « se rejoignent au niveau d'intégration de la réflexion et de la discussion » ; elles permettent « [d'honorer] performativement des prétentions à la validité » ; elles constituent en ce sens un « syndrome » (Habermas, 1999/2001, p. 47).

L'entretien ne relève pas ici d'une simple conversation, il doit permettre de médiatiser une description et une compréhension des actions afin de les rendre intelligibles pour le chercheur (Ricœur, 1986, p. 265, p. 405).

Partant du principe que l'action dans la situation de classe est imputable à l'enseignant, on peut voir dans la procédure adoptée la volonté du chercheur de donner effectivement à l'enseignant la possibilité de conceptualiser (sans pour autant lui apporter des concepts didactiques), au cours de l'entretien, des éléments de son action en situation didactique passée. La description et la justification de l'action effectivement réalisées sont également les marques de la responsabilité assumée par l'enseignant. Cette responsabilité est critériée « par [les] projets, [les] intentions, [les] motifs d'agents [qui se montrent] capables de s'imputer à eux-mêmes leur action » (Ricœur, 1986, p. 334).

L'objectif est bien en effet de conduire l'enseignant à dire ce qui existe pour lui, ce qui fait sens, ce qui est juste¹⁹⁸ (d'où le terme de justification), dans ce qui s'est passé selon lui ; ce que l'on pourrait qualifier en suivant Descombes (1991) de recherche de l'herméneutique de l'acteur¹⁹⁹.

La justification est perçue comme une nécessité théorique (au regard de la posture du chercheur pragmatiste) et comme une compétence pratique (pour l'acteur).

Justifier, c'est dépasser une description des actions et des événements des séances perçus. Justifier, c'est inscrire ces actions et ces événements :

- D'abord dans des perspectives englobantes : gestions des temps, des espaces didactiques et des interactions avec les élèves, relation avec des intentions, des projets et des savoirs ;
- Ensuite dans un jeu de langage (au sens wittgensteinien) portant des traces de la construction conceptuelle nécessitée par la demande de justification du chercheur ;

¹⁹⁸ Ce qui est juste, ou ce qui fait vérité pour l'acteur ; à prendre donc dans un sens non idéaliste. La « vérité pragmatiste [...] n'est pas assimilable à une "vérité", à une "assertabilité idéale" » (Habermas, 1999/2001, p. 302).

¹⁹⁹ L'herméneutique correspond ici à l'idée que, dans les sciences humaines, et dans le pragmatisme, la compréhension des faits et des phénomènes passe par la prise en considération des vécus des acteurs impliqués dans ces faits et phénomènes. L'herméneutique prend acte de l'interprétation des faits en phénomènes par un acteur, ou par un observateur, suivant en particulier son propre horizon d'attente. L'herméneutique dépasse la phénoménologie dans la mesure où elle s'intéresse à celui qui agit, qui dit, qui observe. On comprend et on construit des connaissances « à partir de l'endroit où l'on est, et non de "nulle part" » (Tiercelin, 2011, p. 43). L'herméneutique correspond à une affirmation, à une traduction, à une interprétation (avec une médiation par le langage) par l'acteur (Jervolino, 2007, pp. 71-72).

- Enfin dans une éthique de la responsabilité : “je sais ce que je dois faire, je sais ce que je fais, je sais pourquoi je le fais”.

Justifier, pour un enseignant, c’est aussi pouvoir exprimer d’éventuels décalages entre l’intention (comme projection, mais avec un certain degré d’indétermination), la description de l’action passée (ce qui a été fait) et ses conséquences : “j’ai fait... alors que je pensais faire” ; “Je pensais obtenir... Mais il s’est passé” (l’intention empêchée, l’action avortée). En reprenant la terminologie de Descombes (1991), on retrouve ici les aspects “intentionnels” et “inintentionnels” de l’intention et de l’action ; les deux aspects étant effectivement imputables à l’enseignant, et tous deux étant placés sous la responsabilité de l’enseignant.

Autrement dit, le fait, pour le chercheur, que l’enseignant n’agisse pas uniquement suivant une intention (inscrites dans ses préparations, en tant que projection antérieure) n’implique pas un jugement en terme d’incapacité cognitive, ou de manque de compétence de sa part. Le fait de caractériser une situation, d’ajuster éventuellement l’action à cette situation en fonction de ses connaissances et de valeurs est une preuve de la responsabilité de l’acteur (Lefevre & al., 2009). C’est ce que l’acteur exprime de ses capacités et de ses compétences, des impossibilités qu’il dit, des contraintes qu’il lit (point de vue de l’acteur) qui justifie les actions qu’il fait.

Justifier, c’est marquer qu’au-delà du “faire” (action) et du “connaître” (connaissance), l’enseignant peut exprimer (discours, langage) ce qu’il est en tant qu’acteur professionnel de la transmission des savoirs, comment et pourquoi il construit les situations didactiques.

Dire, pour le chercheur, que l’enseignant peut justifier, implique donc aussi de porter intérêt aux relations entre action, connaissance et langage.

L’entretien de recherche peut être perçu par l’enseignant à la fois :

- Comme une épreuve, car il a un caractère de nouveauté pour lui et exprimer des justifications ne correspond pas à un geste habituel ; il demande des efforts mémoriels, cognitifs et métacognitifs ;
- Mais aussi comme une aubaine car il lui est donné, et certains d’entre eux disent « enfin ! », la possibilité (autorisation et capacité) de s’exprimer sur ce qu’il fait.

Le principe retenu ici correspond à la mise en œuvre du processus de conceptualisation décrit par Vygotski (1935/1997, chapitre 5), le fait que le signe et le mot sont des moyens nécessaires et indispensables permettant finalement aux enseignants d’orienter toute leur attention vers la description et la justification, et de maîtriser ainsi l’avancée et la construction de leurs réflexions²⁰⁰, de leur re-connaissance de l’action.

²⁰⁰ Vygotski (1934/1997, chapitre 5) écrit ainsi : « Le concept est impossible sans les mots, la pensée conceptuelle est impossible sans la pensée verbale ; l’élément central est l’emploi spécifique du mot, l’utilisation fonctionnelle du signe comme moyen de formation des concepts [...] La formulation d’un problème et l’apparition d’un besoin de concept ne peuvent être considérées comme les causes du processus de formation des concepts car elles peuvent seulement déclencher le processus de résolution du problème mais non garantir qu’il sera mené à bien »

4.2.1.2. La lecture des faits et la construction des phénomènes

Le rôle du chercheur dans la construction des phénomènes didactiques

Discuter d'une méthode de recherche implique de prendre, en tant que chercheur, un certain nombre de décisions relativement au champ empirique de l'étude.

On y reconnaît d'abord, habituellement, et contre une vision inductiviste naïve, la nécessité de définir des références théoriques et de réfléchir à leurs influences en termes de choix, à propos des données recueillies et de leurs traitements. Il s'agit de mettre en acte la dissociation entre ce que serait une chose du monde et ce qu'est une chose perçue du monde. La phénoménologie²⁰¹ est construite ici simultanément par un mouvement « régressif et descendant, de la science à la chose perçue [...] et par un mouvement] ascendant, critique, axiologique, personnel et novateur » (Ricoeur, 1953, p. 157).

Mais avoir des références théoriques ne suffit pas toujours pour discuter de l'épistémologie d'une recherche. Il faut considérer également le rôle du chercheur, son action, sa pratique, sa perception des références théoriques et des phénomènes (Schubauer-Leoni, 1998). En suivant une option pragmatiste²⁰², on peut dire que le chercheur reconstruit une certaine continuité entre le registre théorique et le référent empirique. Pour cela, il conceptualise et construit des résultats et des interprétations, conduit par une problématique spécifique, visant des objectifs, suivant des méthodes particulières, guidé par ses propres expériences.

On retrouve ici ce que Cohen-Azria & Sayac posent comme intrants dans les implicites en recherche : « Le chercheur peut accentuer ou faire disparaître des éléments de son travail lors de la construction même du projet de recherche, [...] du recueil de données, [...] de la constitution du document de travail, [...] du traitement des données, [...] des choix d'écriture, [...] des modes d'exposition » (Cohen-Azria et Sayac, 2009, pp. 11-12).

Les phénomènes retenus ne sont donc ni seulement d'éventuels objets du monde (empirisme), ni seulement les résultats d'une espèce émergente et transcendante de l'interaction entre un référent empirique et un registre théorique (phénoménologie), ils sont aussi les résultats d'une investigation conduite et réfléchie par un chercheur qui prend une certaine posture et choisit un objet d'étude (herméneutique).

²⁰¹ Phénoménologie au sens de construction et de justification du phénomène. Le phénomène est un objet étudié par une science. La construction du phénomène ne va pas de soi. Elle dépend du fondement théorique utilisé qui sert à le rendre conscient.

²⁰² Le pragmatisme place effectivement, contre une vision scientifique classique, le référent empirique et le registre théorique dans une certaine continuité... De manière à signifier les proximités des deux champs et les relations qui sont établies : l'information empirique est construite par les références conceptuelles, et les références théoriques peuvent être aménagées en fonction des données empiriques. Cette continuité est aussi une manière d'exprimer à nouveau les continuités entre l'enseignant et le chercheur (cf. entretien, § 4.2)... Continuité réfléchie, sans recouvrement.

Les expertises des soumissions et des communications de recherche, et les retours des chercheurs lors des conférences, valident ou participent à la construction de la validation des analyses et des modèles construits par le chercheur, de manière à ce qu'ils puissent être inscrits dans le champ collectif de la recherche (cohérence, solidarité)²⁰³.

Dans le travail du chercheur, et de manière classique, il y a donc lieu de distinguer deux étapes²⁰⁴ : la construction du recueil de données (données empiriques) et la construction des résultats (articulation du référent empirique et du registre théorique de la modélisation). Dans le cas de la modélisation pragmatique de l'action didactique de l'enseignant que je propose, ces deux étapes sont associées à des modalités de discours différentes, à des jeux de langage spécifiques :

- Dans la construction des données empiriques relatives à l'action et à la justification, le discours de référence est celui de l'enseignant, et les modalités de ce discours correspondent à "son monde" : construction de la réalité des situations de classe relatives à l'avancée du temps didactique, références institutionnelles et contextuelles, personnalité (subjectivité). Ici, le travail ne dépend qu'en partie du chercheur.
- Dans la construction des résultats de la recherche, le discours du savant s'appuie sur "son monde" : le contenu du discours de l'enseignant, son propre descriptif des situations de classe, les concepts didactiques qu'il a choisis, une structure de modélisation préétablie (avec les trois axes), et un objectif particulier : la construction d'un modèle pragmatique de l'action didactique de l'enseignant. Là, c'est le chercheur qui est l'acteur principal.

L'enseignant et le chercheur

Dans le cas de la modélisation pragmatiste de l'action didactique enseignante, certains des faits choisis dans la situation le sont, en quelque sorte, deux fois (même s'ils ne sont pas définis exactement de la même façon). Ils le sont une première fois pour l'enseignant qui les présente en tant que *tels*, les justifie et les discute par son jeu de langage²⁰⁵ ; et ils le sont une deuxième fois pour le chercheur qui les prend en

²⁰³ C'est cette procédure qui est mise en avant par Popper pour approcher de l'objectivité des savoirs scientifiques : « L'objectivité des sciences de la nature et des sciences sociales ne se fonde pas sur l'état d'esprit impartial qu'on trouverait aux hommes de science, mais simplement sur le caractère public et compétitif de l'entreprise scientifique » (cité, à partir de Schilpp, par Baudoin, 1989, p. 44).

Schilpp, P. (1977). *The philosophy of Karl Popper, vol. 2, De Vienne à Francfort, la querelle des sciences sociales*. Paris : Complexe, p. 241.

²⁰⁴ Je m'inspire pour ce descriptif de l'approche de Habermas dans son analyse des relations d'un acteur au monde vécu. Celles-ci relèvent de trois mondes : le monde objectif correspondant aux « entités sur lesquelles des énoncés vrais sont possibles », le monde normatif, associé à des règles légitimées, et le monde subjectif qui correspond à la part d'accès privilégié d'un individu (Habermas, 1981/1987, tome 2, pp. 132-133).

²⁰⁵ Avec Ricœur, je pense que l'enseignant "ordinaire" n'a pas forcément conscience du fait que son discours est ainsi réglé par une grammaire, par un jeu de langage : « C'est le philosophe qui dit que l'homme ordinaire se conforme à la grammaire d'un jeu » (Ricœur, 1966).

compte, puisqu'ils apparaissent dans les discours enseignants (descriptions et justifications), pour les interpréter avec son propre jeu de langage (de scientifique), afin de modéliser *via* les discours de l'enseignant, l'action didactique enseignante.

J'ai relevé précédemment que cette procédure conduisait, en ce qui concerne mes travaux, à refuser le principe de symétrie et donc à envisager que les *mêmes* faits (en situation) puissent être lus et interprétés de manières différentes par l'acteur et le chercheur, même si ce dernier conduit une modélisation à partir des discours du premier. En effet, les procédures de construction des phénomènes sont différentes chez l'enseignant et chez le chercheur.

Autrement dit, les phénomènes décrits et les mots dits par l'enseignant et le chercheur se distinguent, non pas parce qu'ils se rapportent à des *réalités* totalement distinctes, mais parce qu'ils sont inscrits dans des contextes et des jeux de langage différents (Rorty, 1992b, p. 225)²⁰⁶.

Je note ici, d'un point de vue théorique, que cette construction des données puis des connaissances n'est jamais effectuée avec un point de vue strictement extérieur (position pragmatiste). Elle est réalisée d'une part par un acteur enseignant, et d'autre part par un acteur chercheur, ce dernier reconnaissant l'acteur enseignant comme un penseur percevant et disant l'action avec ses propres références.

D'une manière générale, mais il est bon de le préciser ici pour marquer la non-symétrie et la continuité entre enseignant et chercheur :

- Le chercheur et l'enseignant n'ont ni les mêmes fonctions, ni les mêmes objectifs, ni les mêmes projets, ni les mêmes connaissances ;
- Ils n'inscrivent pas leurs actions dans les mêmes contextes.

Il est donc logique qu'ils conceptualisent différemment les phénomènes, qu'ils disposent et utilisent des références différentes, de jeux de langage différents (langage d'un professionnel enseignant vs langage scientifique²⁰⁷).

Je poursuis dans le même sens en ajoutant que dans la compréhension des faits, si l'on peut éventuellement envisager que les objets du monde à partir desquels sont constitués les faits et les phénomènes par l'acteur et par le chercheur ont quelque chose en commun²⁰⁸ (il y a certainement ici un caractère apodictique à l'"objet du

²⁰⁶ L'enseignant et le chercheur sont différents culturellement, ce qui n'implique pas bien entendu que le langage de l'enseignant soit « un langage de la jungle ». L'enseignant et le chercheur parlent de *choses différentes*... Mais « ce que l'énoncé d'observation de [l'enseignant] et la traduction du [chercheur] ont en commun, dans cette façon de voir, est la situation observable concomitante à laquelle ils sont liés » (Quine, 1990/1993, pp. 67-68)

²⁰⁷ Je souhaite insister ici sur le fait que les raisons pratiques, l'ordre pratique, tels que donnés par l'enseignant ne sont pas « justiciable[s] d'un savoir, d'une scientificité, comparable au savoir et à la scientificité requis dans l'ordre théorique ». Ce qui n'empêche pas de reconstruire, du point de vue du chercheur, des raisons pratiques (et des rapports pragmatistes) incorporant une réflexion sur les singularités des actions et des discours enseignants pensés comme des produits d'une « individualité sensée » (Ricœur, 1986, pp. 277, 280-281).

²⁰⁸ Je considère qu'il ne peut y avoir de manière intuitive et immédiate, et dans tous les cas non discutable, une compréhension partagée (entre l'enseignant et le chercheur) des faits, ou

monde” perçue et discutée²⁰⁹ – mais un objet du monde qui reste à construire par l’entretien, qui reste à *objectiver*), ils ne sont pas validés de la même façon parce que les procédures de contrôle des justifications et des interprétations de chacun ne sont pas les mêmes (justification, assertabilité, connaissance, subjectivité pour l’enseignant vs intersubjectivité, solidarité et cadre scientifiques pour le chercheur).

Ne pas reconnaître ces différences entre enseignant et chercheur, ce serait refuser l’idée d’une rupture entre “enseigner” et “chercher”. Ce serait, comme je l’ai déjà écrit, prendre des risques :

- Celui d’injecter les connaissances propres du chercheur à propos des situations et des actions didactiques, dans les connaissances et les discours de l’enseignant ;
- Celui de prendre comme acception d’un mot dit par l’enseignant, la définition plus ou moins correspondante du concept dans le champ de la recherche.

Mais, en conséquence, reconnaître ces différences entre enseignant et chercheur, c’est poser à la recherche, et surtout dans une option pragmatiste, un redoutable problème méthodique (de méthode) et méthodologique (d’argumentation sur la méthode). Ce problème a conduit Wittgenstein à déclarer impossible la “traduction” d’un discours d’un jeu de langage par un autre.

Et il a amené Bourdieu (cf. § 3.2.1.5) à choisir, pour l’analyse, la voie plus courte qui consiste à placer le chercheur, à la place de l’agent (de l’acteur).

Schinkus (2008) propose une revue critique des positions des pragmatistes sur cette question de la traduction d’un langage par un autre. Il relève que les positions des pragmatistes contemporains ne sont pas convergentes.

Engel (1994) en proposant le “principe de charité” accepte la traduisibilité des langages²¹⁰.

Davidson propose également une thèse de traduisibilité des schèmes et des langages qui le conduit à qualifier de “bruit” un langage qui ne serait pas traduisible.

Rorty s’oppose à cette thèse. Pour lui, rien ne permet de dire que ce “bruit” qui résiste est qualifiable en terme de non-langage ou en termes de vrai ou de faux. Par conséquent, si « on ne peut traduire un langage à l’aide d’un autre, alors aucun langage ne peut rien dire sur celui qui lui résiste. »

même des énoncés d’observation, parce que l’enseignant et le chercheur ne sont pas membres d’une même communauté (Quine, 1990/1993, p. 27).

²⁰⁹ Habermas (1999/2001, p. 297) : « Il faut que, en dépit de descriptions différentes, on puisse maintenir une référence à un même objet [...] Il faut donc que, à référence constante, les catégories d’une théorie puisse être réinterprétées dans le cadre d’une autre, tout en étant en quelque sorte approfondies » (réalisme pragmatique, en référence à Putnam).

²¹⁰ « L’idée même d’une traduction ou d’une interprétation d’une langue distincte de la nôtre doit reposer, en vertu du principe de charité, sur l’idée que la plupart des croyances de ceux que nous interprétons doivent être vraies, et que l’interprète ou le traducteur doit partager un ensemble de croyances vraies avec l’interprété. Il s’ensuit que nous ne pouvons pas, en vertu de la nature même de l’interprétation, juger que d’autres locuteurs de notre langage, ou des locuteurs d’un autre langage, ont des croyances radicalement différentes des nôtres. Par conséquent, nos langages doivent, en ce sens, être traduisibles » (Engel, 1994, p. 242). Cité par Shinkus (2008).

Putnam pose le principe, en sciences, de l'« existence d'une référence extralinguistique comme justification de la démarche ».

Rorty réfute également cette proposition pour deux raisons. D'une part il n'existe pas selon lui une seule référence pour parler d'un objet ; d'autre part il convient de distinguer l'objet et les contextes de discours à propos de cet objet (Schinkus, 2008).

Habermas rejette toute thèse relevant d'un « pluralisme irréductible des jeux de langage incommensurable ». À propos particulièrement des langages ordinaires (toujours dans sa double perspective de sa réflexion philosophique et sociologique), il dissout la question de l'intercompréhension dans « [l'argumentation...], le « dialogue herméneutique [...] et l'entente [qui transcendent] la particularité des langages spécifiques » (Ndayambe, 2012).

Pour Habermas, en effet, « l'interprète doit apprendre à parler lui-même le langage qu'il interprète » par une exploration simultanée du contenu des discours et des conditions de vie des locuteurs (Habermas, 1968/1976, p. 207). « Le sens performatif d'un acte de parole n'apparaît qu'à un auditeur potentiel qui, en adoptant le rôle d'une deuxième personne, a abandonné le point de vue de l'observateur pour celui de participant. Il faut parler la même langue et pour ainsi dire participer au vécu intersubjectivement partagé par une communauté linguistique, pour tirer profit de la réflexivité de la langue naturelle et pour décrire une action réalisée au moyen de paroles, en s'appuyant sur la compréhension implicite dont cet acte de parole s'accompagne lui-même » (Habermas, 1988/1993, p. 67).

Reconnaître ces différences entre enseignant et chercheur, c'est maintenir pendant tout le processus de la recherche (de l'entretien à la modélisation) les exigences de la description (par l'enseignant), de la justification (par l'enseignant) et celle de la modélisation (par le chercheur). Reconnaître ces différences, c'est accepter, pour la recherche, d'opter pour certains principes que j'ai déjà posés. La définition des faits et des phénomènes, et les discours à propos de ces faits et des phénomènes, sont réalisés par des acteurs conscients et responsables, inscrits dans des cultures. Il s'agit ici « [d'] éviter le “piège” qui consiste à prendre la description d'une totalité organique pour une explication susceptible de se substituer à la compréhension interprétative » (Fœssel, 2007, p. 49).

Principes de travail pour le chercheur

L'interprétation et la compréhension didactiques (c'est-à-dire scientifiques) du monde de l'enseignant (ses références, ses formes de vie, ses jeux de langage²¹¹) relèvent du travail du chercheur. En effet, dans la très grande majorité des cas, et dans la mesure où l'action étudiée est ordinaire, l'enseignant ne peut pas parler sous un jeu de langage de savant.

On peut d'ailleurs remarquer à ce propos que la construction d'un véritable jeu de langage commun à l'enseignant et au chercheur, relatif à un “monde vécu” (Habermas, 1981/1987, tome 2, p. 125, p. 139), nécessitée dans le cadre de recherches visant la conception et la mise en œuvre de séances (proposition, ou ingénierie didactique) demande un travail définitoire et épistémologique complexe. En particulier, il devient nécessaire que chercheurs et enseignants définissent des

²¹¹ Référence à Wittgenstein (1953/2004, p. 39) : « Le parler du langage fait partie d'une activité ou d'une forme de vie ».

références communes permettant d'englober et d'intégrer au mieux les modalités de discours et de réflexions de chacun, de fonder les actions en articulant les cultures (réserves de savoirs dans lesquels les locuteurs puisent des interprétations), les personnalités (les capacités et les responsabilités) et les "sociétés" (groupes sociaux) de chacun (Habermas, 1981/1987, tome 2, pp. 152-153).

Vinatier (2009) et Boilevin & al. (2011) ont effectué ces travaux visant un "accord" au sens de Habermas (1981/1987, tome 2, p. 133), entre les équipes de chercheurs et d'enseignants : « L'accord signifie la reconnaissance subjective de la prétention à la validité que le locuteur élève à son sujet [...] ainsi, dans l'agir communicationnel vaut la règle qu'un auditeur donnant son assentiment à une prétention à la validité thématique sur un mode reconnaît aussi les deux autres prétentions à la validité [soient des prétentions à des validités dans le monde objectif, dans le monde social, dans le monde subjectif], énoncées implicitement ; sinon, il lui faut expliquer son désaccord [...] Les participants de l'interaction s'expriment toujours dans une situation qu'ils doivent définir ensemble dès lors qu'ils agissent en vue d'une intercompréhension. »

Mais comment (méthodologiquement) le chercheur peut-il avoir accès sinon à la connaissance ou à la pensée de l'acteur, au moins au sens profond de ce qu'il lui dit ? Autrement dit, comment le chercheur peut-il envisager d'une part des échanges relevant d'une entente, d'autre part une lecture (une interprétation à défaut d'une traduction) non faussée des descriptions et des justifications construites par l'enseignant ?

La question des relations entre la pensée et le langage fait l'objet d'intenses discussions, dans le champ de la philosophie notamment, et dans celui de la psychologie, au sein de divers paradigmes (réalisme, mentalisme, philosophie analytique, pragmatisme).

Pour Foucault (1966, pp. 96-97), le langage est une formalisation de la pensée ; il « est à la pensée et aux signes ce qu'est l'algèbre à la géométrie : il substitue à la comparaison simultanée des parties (ou des grandeurs) un ordre dont on doit parcourir les degrés les uns après les autres. C'est en ce sens strict que le langage est analyse de la pensée : non pas simple découpage, mais instauration profonde de l'ordre dans l'espace ».

Pour Putnam, (1975, pp. 218-227), le langage permet « d'extérioriser les croyances ; celles-ci ne sont pas déterminées uniquement par ce qui se passe dans notre cerveau, mais également par des relations au monde environnant ». Pour Putnam, la pensée est une accroche au monde, c'est une pensée de "quelque chose" dans le monde.

Merleau-Ponty (1945, pp. 209-213) va encore plus loin dans l'expression de la relation entre pensée et langage, suivant en cela Wittgenstein²¹² contre une vision intériorisée de la pensée : « l'orateur ne pense pas avant de parler, ni même pendant qu'il parle ; sa parole est sa pensée [...] Il faut que [...] le mot et la parole cessent d'être une manière de désigner l'objet ou la pensée, pour devenir la présence de cette pensée dans le monde sensible [...] La pensée n'est rien d'intérieur, elle n'existe pas hors du monde et des mots. » Si la pensée est exprimée par le langage, dans le même temps la pensée est la faculté de former ou de comprendre des propositions dans le langage. Ainsi, on ne peut pas saisir une pensée sans le langage.

²¹² Se reporter pour cet aspect de la philosophie wittgensteinienne à l'ouvrage de Bouveresse (1987) qui lui est consacré : "Le mythe de l'intériorité. Expérience, signification et langage privé chez Wittgenstein" (déjà cité, infra ; cf. bibliographie).

On sait que par ailleurs cette possibilité d'expression de la pensée (ou de l'action) est discutée par Vergnaud (1991) pour lequel « un individu peut faire mais être incapable de décrire ce qu'il fait ». Pour lui (option piagétienne), il est alors important de faire « conscientiser (référence à Vygotski) par la mise en mots ». Cette opération nécessite la mise en œuvre d'entretiens spécifiques qui permettent de penser le langage sous une triple finalité : représenter les éléments pertinents de la situation, représenter l'action, représenter les relations entre l'action et la situation.

À cette question des relations entre pensée et langage, s'ajoute dans le cadre de mes réflexions celle de la disparité des fonctions du langage : une description et une justification à visée pratique pour l'enseignant (ou du moins que le chercheur perçoit avec une visée pratique) et une formalisation dans le cadre d'un processus de modélisation pour le chercheur (Lejeune, 2008, pp. 171-172).

Il ne s'agit donc pas pour le chercheur, dans la posture que j'adopte, de procéder à une simple traduction ou à une transposition, comme si les mots utilisés et les faits pensés et dits par l'acteur ; et les mots utilisés, et les faits pensés et dits par le chercheur, pouvaient présenter une synonymie. La recherche d'une telle traduction par passage direct d'un code à un autre, comme si ces codes pouvaient être « transparents », risquerait selon moi de conduire à des « torsions », des « déviations », voire à une « trahison » des propos de l'acteur (Sfez, 1988, p. 108-122). Il ne s'agit d'ailleurs pas qu'une simple question de *mots*.

Il s'agit bien plutôt, de reconstruire les faits présentés par l'enseignant en intégrant les contenus des propos de celui-ci, de manière à ce qu'ils prennent un sens, dans la problématique de la recherche didactique... sans trahir la signification des actions et des justifications des enseignants, c'est-à-dire sans déposséder les acteurs du sens de leurs actions, de leurs discours et de leurs connaissances, de leurs capacités interprétatives et créatrices.

L'objectif du chercheur est de rendre celles-ci intelligibles pour la recherche, dans le cadre d'une modélisation, sous un jour nouveau – et donc de garder une ambition théorique, sans dénaturer les propos des enseignants.

La première étape de ce processus correspond à la construction d'une situation d'interlocution au sens de Ricœur (1990)²¹³, d'une entente au sens de Habermas (1981/1987, tome 1, p. 133 ; 1999/2001, p. 57) qui permettent la mise en discours souhaitée, ce qui nécessite, à la fois :

- Sur le fond, l'examen sous-jacent à la fois « sémantique et grammatical des formes du langage par lesquelles la pensée est exprimée » (Descombes, 1991, p. 7) ;
- Et, sur la forme, la construction, par le chercheur, d'une posture et d'un contexte favorisant cette compréhension.

Les travaux de Habermas, notamment ceux qui sont développés dans le cadre théorique de "l'agir communicationnel" s'inscrivent, d'une part dans une large vision

²¹³ La construction d'une situation d'interlocution (concept de la pragmatique) nécessite une réflexion sur les possibilités d'obtention du sens du langage : références, contextes d'usage, exploration de liens, connaissance du locuteur (Ricœur, 1990, p. 55).

de relations entre philosophie et sociologie (ses deux domaines de référence)²¹⁴, et d'autre part dans une réflexion philosophique à portée politique : le langage dans l'interaction et dans la discussion, et donc la communication, l'entente et l'accord comme co-fondateurs, dans le cadre d'un espace public de débats, d'une réflexion pour construire l'action politique, au même titre que la citoyenneté ou les responsabilités individuelle et collective. Il s'agit bien d'un agir communicationnel (la décision finale, résultat de la discussion publique correspond à ce que l'on veut et à ce que l'on peut) *vs* un agir stratégique lié à une idée de domination (la décision est l'œuvre du pouvoir d'une institution). En ce sens, Habermas « plaide tacitement pour une philosophie sociale critique » (Cusset & Haber, 2006, p. 21). Il participe « au travail politique de réflexion critique que la société mène sur elle-même [...] Le sentiment de responsabilité sociale du philosophe, la conviction que celui-ci peut et doit participer à l'élucidation de l'histoire en train de se faire, non pas en maître-penseur, mais en interprète faillible et responsable, ont des racines profondes chez lui » (Haber, 2001, pp. 5-6).

4.2.2. L'entretien didactique pragmatiste

4.2.2.1. Reconnaître l'enseignant pour comprendre son discours

Reconnaître l'enseignant en tant qu'acteur dans la classe et pour la recherche, c'est, comme je l'ai ci-dessus exposé, d'abord lui donner *a priori* la compétence à agir, à dire, à s'imputer et à justifier son action²¹⁵.

C'est donc, lors de la présentation du projet de recherche, lui exprimer cette reconnaissance, en même temps que lui dire, d'une certaine manière, ce que le chercheur ne souhaite pas être et n'est effectivement pas. Le chercheur n'est ni un enseignant, ni un formateur. Il refuse une position panoptique (pour lui) ; il ne prend pas de posture surplombante (relativement à l'enseignant), il n'exprime pas de jugement (au sens de rapport à une norme), ni dans le temps de l'entretien et des observations, ni par la modélisation des justifications et des actions ensuite. Il n'y a ni gratification, ni rétribution, ni suggestion qui pourraient modifier le sens donné par le chercheur à sa responsabilité et à son libre arbitre²¹⁶ (Baum-Botbol, 2002, p. 51) et/ou porter « atteinte aux conditions dans lesquelles les forces illocutoires suscitent des convictions » (Habermas, 1988/1993, pp. 72-73).

²¹⁴ « Habermas s'avance sur un terrain original : celui où le philosophe parle le même langage que les sociologues « traditionnels » en intégrant leurs problématiques ou en se confrontant à elles au moyen d'arguments empiriques et non plus transcendants » (Haber, 1998, p. 60).

²¹⁵ Cette capacité est appelée « ironie » par certains pragmatistes. L'ironie est « la capacité individuelle de redescription [...] Lorsque la puissance redescriptive s'applique à autrui, allant jusqu'à redéfinir son identité et bouleverser sa hiérarchie de valeurs, elle peut devenir cruelle et engendrer de la souffrance » (Hottois, 2002, p. 479).

²¹⁶ Ce qui revient, selon Baum-Botbol, à penser et à placer la responsabilité sous le niveau de son éthique. Pour l'auteur, « l'éthique précède la raison » et « la responsabilité précède [...] l'action et la décision » (Baum-Botbol, 2002, pp. 52-53). Cette posture est définie contre des versions exacerbées des déterminismes qui aboutissent à la négation de la possibilité d'une responsabilité de l'acteur dans ce qui advient.

Le chercheur ne considère pas la préexistence d'un savoir extérieur légitime que l'enseignant devrait fixer comme objectif pour les apprentissages des élèves (Chatel, 2002).

Le chercheur se présente et s'adresse ainsi à l'enseignant : « Je ne viens pas pour juger, évaluer ou aider. Je viens pour observer des situations de classe et pour vous écouter en parler. C'est vous qui, selon moi, êtes compétent à conduire des séances avec démarches d'investigation, et c'est vous qui êtes capables ensuite de justifier ce que vous avez fait. Je cherche à décrire et à comprendre ce que vous faites ; et vous pouvez m'y aider ».

Cette requête correspond donc à la demande d'une certaine implication de l'enseignant dans la problématique de la recherche, en lui assignant un rôle. Les réponses que l'enseignant apporte, d'abord "en acte" en situation de classe puis "en discours" lors des entretiens, constituent sa reconnaissance du projet de recherche et, par la suite, la preuve de son implication.

L'enseignant connaît le statut du chercheur (comme chercheur et formateur) et le pense apte à comprendre dans un jeu de langage savant, ce que, lui, exprime dans son propre jeu de langage.

Penser l'enseignant capable²¹⁷ (d'agir, de justifier, de penser, d'assumer ses actions), c'est aussi prendre acte de ce qu'il n'est pas capable de faire au-delà de la situation de classe et de l'entretien. Sa responsabilité n'est pas engagée dans la suite du processus de recherche (après l'entretien). Il s'agit donc ici de reconnaître les limites de son engagement et de son implication. Il convient de noter que cette reconnaissance est valable pour l'enseignant (qui reconnaît et sait exprimer les limites de son engagement) et pour le chercheur ; elle est assumée par le chercheur et par l'enseignant par le contrat de recherche. Et cette reconnaissance des limites de la capacité et de l'engagement de l'enseignant est en même temps reconnaissance de ce dont le chercheur doit être capable.

Le refus du principe de symétrie, la rupture de posture et de statut entre l'enseignant et le chercheur sont connus et assumés par les deux locuteurs. Mais reconnaître cette rupture dans le processus de la recherche n'entraîne pas l'entrée dans une impasse conceptuelle.

Au contraire, l'acceptation du contrat de recherche nécessite la volonté d'une réussite commune dans le projet d'étude, dans l'investigation menée. Et pour ce faire, cela nécessite de porter « attention à l'autre » (Delacroix & al., 2007, p. 8), de s'engager avec respect dans des échanges élaborés, de plus haut niveau conceptuel possible, sans que « l'abandon de la "position de surplomb" de l'interprète n'implique [...] l'adhésion naïve et passéiste à l'ordre (social) de ce qui est » (Fœssel, 2007, p. 55).

²¹⁷ Et je rejoins ainsi Ricœur (2000, 15-16) lorsqu'il discute des quatre modalités du "je peux" : « Je peux parler, je peux agir, je peux raconter, je peux m'imputer mes propres actions ». Ces propositions sur le "pouvoir" (l'homme capable) correspondent à une espèce de synthèse des travaux de l'auteur dans le champ des philosophies de l'action, du langage, de l'éthique et de la morale.

4.2.2.2. La posture du chercheur envers l'enseignant

Le mot “respect” utilisé ci-dessus nécessite donc :

- D’abord une connaissance de l’autre (Ricœur, 1954-1955, p. 248),
- Puis une reconnaissance permettant de garantir simultanément une distance « entre les êtres », c’est-à-dire l’idée que chacun peut construire son interprétation du monde (Ricœur, 1954, p. 277),
- Enfin la recherche d’une mutuelle compréhension de ce que dit l’autre (pendant l’entretien), ce qui ne signifie pas une adhésion, pour soi, à ce qui fait *vérité* pour l’autre²¹⁸ - voir alinéa précédent (Ricœur, 1986, p. 156).

Mais comme l’enseignant, on l’a déjà relevé, ne connaît que peu le champ de la recherche en didactique, le travail de rapprochement vient surtout du chercheur. Dans ce mouvement, celui-ci, tout en gardant son identité savante, doit prendre en charge une autre identité, celle d’un “soi” enseignant.

Cette posture n’a rien de schizophrénique (Marcel, 2005, p. 111). Bien au contraire, elle est le signe de l’engagement du chercheur refusant toute tentation réductionniste liée à un regard de l’extérieur, elle est le gage d’une possibilité de compréhension et d’interprétation de la réalité de l’action enseignante, vécue par l’enseignant. Elle relève le défi de la « double nécessité de se placer dans le même champ sémantique que le discours que l’on entreprend de comprendre et de soumettre ce discours initial à une interprétation appropriante » (Fœssel, 2007, p. 42).

Il s’agit alors, pour le chercheur, de mettre en évidence dans le discours et dans le “faire” qui l’accompagne (Cavallier, 1997, pp. 53-54), des symboles aidant à comprendre le sens, les références, les logiques réflexives de l’enseignant. Il convient donc d’être à l’affût, au-delà d’une attention aux contenus des discours et de la manière avec laquelle ceux-ci sont construits (fondements des jeux de langage), de l’ensemble des signes porteurs d’une possible médiation et d’une externalisation du monde de l’enseignant (au sens de Wittgenstein comme au sens de la sociologie pragmatiste) : intonations, insistances, répétitions, contextes, gestes, associations de mots et d’expressions, cohérences internes, références épistémologiques, éléments d’expérience professionnelle, exemples de pratiques.

C’est l’ensemble ordonné (chronologie du déroulement de l’entretien mais avec, par abstraction, une possible mise en simultanéité des événements) et coordonné du langage (jeu de langage, logiques de la signification, cohérence), de ces signes et de ces symboles inscrits dans la durée de l’entretien, qui permet par une mise en intrigue de l’action, d’accéder aux genèses de l’intention, de l’action passée, de la justification ; et, au moins en partie, à la connaissance et au procès de pensée de l’enseignant (Ricœur, 1986, 32, p. 405 ; Foucault, 1996, pp. 96-97 ; Ludwig, 1997, pp. 55-58 ; Boltanski, 2006, p. 51²¹⁹ ; Jervolino, 2007, p. 11 ; Dosse, 2007, p. 34).

²¹⁸ Il y a dans ces alinéas une caractéristique importante de la posture pragmatiste, à propos du relativisme et de la notion de vérité.

²¹⁹ Référence donnée par Fœssel (2007, p. 51). Boltanski (Esprit, 2006, p. 51) évoque l’impact de la lecture de Ricœur sur son propre travail : « J’ai réalisé en lisant Ricœur qu’il y

Dans l'entretien, pendant l'entretien, c'est d'abord et en priorité l'apodicticité, la cohérence et la complétude maximale du sens dans ce qui est dit par l'enseignant qui sont recherchées.

Le travail sur les chronologies en situation de classe, sur les aspects transpositifs, épistémologiques et sur la gestion de l'étude par l'enseignant, c'est-à-dire **la modélisation didactique, est réalisée après l'entretien** par recoupement des données des corpus, c'est-à-dire des verbatims des entretiens mais aussi des divers enregistrements et autres pièces constitutives des traces des situations passées (cf. exemple, § 4.3.2). Le principe de ce travail de reconstruction (vers la modélisation didactique pragmatiste), s'il fonde la mise en œuvre de l'entretien, en est surtout son horizon relativement lointain au moment où l'entretien se déroule. Il n'en constitue pas la trame structurante, formalisante et ontologique (Ricoeur, 1966).

S'il y a sens, signification et formalisation dans le discours de l'enseignant (et il y a), c'est au nom de ses propres formes de logique et de conceptualisation.

Mais l'accès à la connaissance, voire à la pensée, nécessitent des procédures spécifiques.

Des phases de reformulation plus approfondie, c'est-à-dire dépassant un simple travail sur les dénominations afin de poursuivre vers la recherche de la signification (Wittgenstein, 1953/2004, p. 55), sont alors indispensables. L'expression de reformulations par le chercheur et les signes de leur compréhension par l'enseignant peuvent être des preuves de la *vérité* de ce qu'elles proposent, dans le jeu de langage et dans le monde de l'enseignant (Wittgenstein, 1969/1980, § 80, p. 35).

Les phases de reformulation permettent aussi parfois de rompre avec une linéarité descriptive des événements. Elles permettent de reconstruire des synchronicités que le flot du langage pourrait conduire à ignorer (Foucault, 1966, pp. 96-97) : par exemple, ce que font les élèves et ce que fait l'enseignant en un instant donné ; les interactions et les inscriptions au tableau.

Il s'agit aussi de percevoir ce qui, dans la gestion de l'étude, peut être lié à l'intention programmatrice (la préparation) et ce qui est plutôt lié à l'émergent (perçu ainsi par l'enseignant) en situation, à l'action telle qu'elle se déroule et à l'intention dans cette action.

avait une autre manière d'interpréter qui [...] se donnait pour visée de comprendre les actions et les interprétations que les acteurs, par exemple dans les entretiens, donnaient de leurs actions, en allant des éléments fragmentaires contenus dans ces rapports "aux schèmes et aux grammairies, souvent plus ou moins implicites, à partir desquels ces rapports étaient engendrés". »

Il est parfois aussi fait usage, par le chercheur, du procédé dit du “contre-discours” par lequel on peut accéder à la vérification de la compréhension du logos²²⁰. Utiliser ce procédé, c’est aussi utiliser le jeu de langage de l’enseignant, c’est donc également tenter de maîtriser d’une manière pratique ses mots, ses règles et ses usages (Clément, 1998), c’est enfin essayer d’atteindre l’intenté du locuteur, c’est-à-dire « ce que le locuteur veut dire » (Ricœur, 2005, p. 17).

Il convient de noter aussi que l’expérience passée d’enseignant de sciences physiques, et la pratique régulière de l’enseignement par le chercheur (en dehors du contexte universitaire) sont des gages pour une meilleure compréhension des phénomènes de classe décrits et justifiés par l’enseignant. Cette proximité entre le chercheur et l’enseignant (reconnaissance mutuelle) permet en effet le partage d’une forme de culture professionnelle et donc de prémisses pour l’interprétation des propositions de l’enseignant et la mise en œuvre d’inférences pertinentes (Sperber & Wilson, 1986/1989²²¹) pour la construction d’un monde commun²²², d’une base de savoirs communs, d’un jeu de langage partagé et *in fine* la compréhension des énoncés de l’enseignant.

Du point de vue de la didactique pragmatiste, la compréhension des énoncés de l’enseignant implique la reconnaissance de l’enseignant au-delà de son action. Il convient donc de dépasser le “qu’est-ce qui est fait ?” (événement, action) et le “comment” (ce qui cause l’action) qui correspondent à une rationalisation et à une réduction de l’action (tâche, technique²²³, stratégie) car celles-ci risquent d’éluder le référent et le contexte (Latour, 1991, pp. 86-87). Pour aller vers une complexification herméneutique {action, justification, acteur}, il faut alors interroger le “qui fait ?” et le “pourquoi ?” de natures pragmatistes en prenant en compte « le souci méthodique de reconstruction des structures grammaticales » de l’action (Dosse, 2007, p. 17), en donnant « une place plus conséquente aux compétences des acteurs et à leur marge d’autonomie » (Corcuff, 2008, p. 186).

²²⁰ Procédé basé sur la proposition de Descombes (1991, p. 7) : « On a compris ce que quelqu’un dit, ce qu’il en est de son logos, si l’on sait comment le contredire, comment exprimer un anti-logos ».

²²¹ « Un phénomène est d’autant plus pertinent pour un individu que les effets contextuels que ce phénomène produit lorsqu’il est optimalement traité sont importants [...] Un phénomène est d’autant plus pertinent pour un individu que l’effort nécessaire pour traiter optimalement ce phénomène est faible » (Sperber & Wilson, 1986/1989, p. 230)

²²² Le “monde commun” dont il est ici question n’est pas au sens strict un “monde vécu” au sens de Habermas. Le “monde commun” est le lieu de partage et d’acceptation de propositions où se retrouvent enseignant et chercheur. C’est un lieu d’« immersion dans les domaines [...] considérés », c’est un lieu où peuvent être considérées « les validités des expressions » (Lagrain, 1994). Mais ce n’est pas le lieu, le milieu de vie de l’enseignant, son “monde vécu”. Cette distinction peut être considérée comme une conséquence du refus du principe de symétrie que j’ai précédemment argumenté.

²²³ Je ne prends pas ici comme référence la notion de technique telle que l’utilise Chevallard en tant que manière de faire institutionnalisée (Chevallard, 1997), mais telle qu’elle est mise en œuvre dans « l’acception courante de procédé structuré et méthodique, voire algorithmique » (Bosh & Chevallard, 1999). Pour Chevallard, la tâche et la technique sont problématisées au sein d’une praxéologie, dans un champ spécifié (les mathématiques, la pratique enseignante).

Il faut alors essayer de préciser, par l'entretien, **ce qui vaut (ce qui a de la valeur) comme action didactique et par l'action didactique** : ce qui est important dans ce que l'enseignant fait arriver, le motif (la justification) de l'action, la description de la délibération qui l'accompagne, son intention et son orientation pour le futur. Par l'expression de ces valeurs, l'enseignant donne à voir une interprétation d'une partie ce qui le construit comme professionnel (Ricœur, 1990, pp. 210-211). Pour Ricœur, ici, « ce ne sont pas les énoncés, ni même les énonciations qui réfèrent, mais [...] les sujets parlants » (Ricœur, 1990, p. 78).

S'il y a objectivité pour le chercheur (construction possible et pensée d'un objet d'étude dans le cadre de la recherche), c'est dans l'attention qu'il porte aux situations, aux connaissances impliquées dans les situations, et aux discours des acteurs. S'il y a objectivité, c'est aussi parce que le chercheur et les acteurs arrivent à partager des potentialités d'expression et des jeux de langages, de manière dynamique, dans le passage d'un monde passé, à un monde construit par la description, un monde en train de se re-faire par le discours, par les justifications, par l'abstraction. Le chercheur, auditeur et locuteur, est ainsi au mieux à même d'accéder au sens du discours, à l'expérience à laquelle il se rapporte, aux circonstances auxquelles il se réfère (Ricœur, 1983, p. 148).

Cela ne signifie pas pour autant que l'enseignant soit pensé par le chercheur comme une réplique d'un "soi-même" enseignant. Cela signifie que l'enseignant peut être évoqué comme un "autre" proche, mais ayant son originalité, portant sa différence (Morandi & Sallaberry, 2000, p. 110). Le partage d'une forme de vie et d'un jeu de langage (principe de solidarité) ne signifient pas une manière unique de faire et de penser ; mais au contraire, la possibilité de considérer une diversité (Clément, 1998)²²⁴.

Cela signifie donc aussi que, dans la posture pragmatiste, le jeu de langage des enseignants est lié à des signes, à des actions, à une forme de vie, et qu'il est ancré dans une culture professionnelle. **Les raisons pour l'action et les discours sont de natures culturelle et professionnelle.** En conséquence, l'accès à, et la connaissance de, cette culture professionnelle, peut favoriser l'accès à la forme de vie et puis au langage. Autrement dit, comprendre la connaissance et l'action d'un enseignant implique de connaître et de comprendre les pratiques sociales et les environnements dans lesquels cette connaissance et cette action sont symboliquement médiatisées et justifiées (Bourdieu, 1967, p. 35 ; Ricœur, 1983, pp. 112-113 ; Mc Carthy, 1992, pp. 82-83 ; Sauvé, 1995 ; Boltanski, 2006b, p.10²²⁵).

Et on voit bien que, finalement, dans les conditions décrites ci-dessus, la reconnaissance des différences entre l'un et l'autre (l'enseignant et le chercheur), devient, par l'entretien et d'une manière qui pourrait paraître paradoxale, la source de

²²⁴ Indice de posture pragmatiste.

²²⁵ Avec Boltanski (2006b, p. 10), je relève que l'approche pragmatiste relève ici, au moins en partie, de la « pragmatique linguistique en tant qu'elle met l'accent sur les usages que les acteurs font de ressources grammaticales à l'épreuve des situations concrètes dans lesquelles ils se trouvent plongés ».

la construction partagée d'un jeu de langage approprié à la fois, à l'enseignant (parce que ce jeu de langage est très proche du sien) qui peut dire et justifier ses actions, et au chercheur qui s'assure au mieux de sa propre compréhension des discours de l'enseignant. La posture du « décentrement », du chercheur vers l'enseignant devient ainsi « propice à la compréhension » des discours de l'enseignant (Dupeyrix, 2009, p. 43).

La mise en œuvre de l'entretien permet alors de dépasser une simple communication entre deux personnes. L'enseignant donne à voir des intentions (ici dans un sens d'anticipation²²⁶), c'est-à-dire « quelque chose de lui-même [...] en communiquant le sens, la référence et la force de son discours » (Ricœur, 2005, p. 53) et en dirigeant ce discours vers le chercheur.

Il peut être approprié de qualifier ces entretiens de “didactiques” dans la mesure où ils donnent lieu, sous un contrat explicite, à une véritable construction d'une relation entre deux individus, ayant vécu un temps dans un environnement proche, et visant, chacun à leur manière, la conceptualisation de savoirs construits à partir de faits et de phénomènes repérés dans cet environnement.

Dans cette relation, le mouvement réflexif du chercheur lui permet de comprendre le sens des contenus des discours de l'enseignant dans une espèce de zone proximale de communication et de compréhension. Cette approche dynamique permet de rendre ces discours pertinents vis-à-vis de ses attentes et de son projet qui est l'intelligibilité de l'action de l'enseignant²²⁷. La visée pragmatiste est d'abord du côté de la recherche du sens, et pour cela de l'intersubjectivité et de la connaissance partagée avec l'enseignant, avant d'être du côté de la modélisation et de la conceptualisation didactiques.

La situation de communication entre l'enseignant et le chercheur est une situation objective de transaction didactique²²⁸ :

²²⁶ “Intention” correspond ici à la volonté d'anticiper, de signifier, mais aussi d'accompagner l'action (le discours) (Gauvry, 2010, p. 129).

²²⁷ Références à Vygotski, via Clot, à Sperber & Wilson, et à Ricœur. « La ZPD, c'est l'espace-temps où l'activité sort d'elle-même et devance le sujet en réponse à l'invitation d'autres sujets. Ce sont ces circonstances où l'enfant, comme l'adulte se situent « une tête au-dessus » d'eux-mêmes (Vygotski). Dans ce transit se révèle l'unité dynamique des dimensions cognitives et subjectives de la pensée » (Clot, 1997). « Un phénomène est pertinent pour un individu si et seulement si au moins une des hypothèses que ce phénomène rend manifestes est pertinente pour cet individu [...] Un phénomène est d'autant plus pertinent pour un individu que les effets contextuels que ce phénomène produit lorsqu'il est optimalement traité sont importants [...] Un phénomène est d'autant plus pertinent pour un individu que l'effort nécessaire pour traiter optimalement ce phénomène est faible » (Sperber et Wilson, 1986/1989, pp. 229-230). « Le seul monde intelligible dans lequel je puisse me placer, c'est celui auquel j'accède par le respect, par l'autonomie de ma volonté et le respect de l'autonomie d'autrui » (Ricœur, 1954-1955).

²²⁸ L'idée de transaction fait généralement référence à la fois à l'approche actionnelle (détermination des actions par les acteurs à partir de règles et de normes préexistantes), et à l'approche interactionnelle (détermination par les échanges entre les acteurs). La transaction relève ainsi d'un processus conjoint d'évaluation par les acteurs, même si ceux-ci ont des objectifs différents. La transaction contribue à construire, au-delà d'un sens pour des connaissances d'ordre scientifique, des valeurs et une éthique (connaître, échanger,

- Objective parce qu'elle s'appuie sur la recherche d'une perception partagée des environnements et des intentions (Renou & Renault, 2007) ;
- Transaction d'abord parce qu'il y a interaction, c'est-à-dire échange à propos des événements et construction, dans un monde commun, d'un sens commun pour l'action et ses raisons (*shared worlds of knowledge*, Woodward, 2000) ; et ensuite parce que, au-delà de l'interaction, est construit un ensemble de valeurs et une éthique de référence pour l'interaction (cf. § 4.1.5.2) ;
- Didactique parce que les objets de savoir visés sont de nature didactique : épistémologique, gestion de l'étude et des apprentissages, curriculaire et contextuel.

Remarque :

Il convient de noter que ce positionnement est en rupture par rapport à d'autres postures possibles : le chercheur-formateur expert de l'enseignement, le chercheur qui analyse *a priori* les situations et les actions, le chercheur qui réduit les faits et les phénomènes de manière à les étudier en mettant en œuvre des cadres théoriques ontologiques. Les postures sont relatives aux cadres théoriques, aux objectifs de la recherche, aux définitions des relations entre enseignant et chercheur.

4.2.2.3. Les trois conditions nécessaires à l'entretien didactique pragmatiste

Il me semble donc que, finalement, l'entretien didactique pragmatiste, au-delà des aspects purement techniques, est fondé sur trois conditions, trois nécessités :

- La **capabilité** et la **responsabilité** de l'enseignant,
- La construction d'un **monde commun** comme espace d'interactions relevant d'un jeu de langage partagé,
- La mise en œuvre - portée de manière explicite par le contrat de recherche - d'une "**entente**", dans le cadre d'un "agir communicationnel" que l'on peut considérer, au moins dans un premier temps, dans le sens donné par Habermas et que je discute ci-après.

L'agir communicationnel²²⁹ repose sur une situation d'interactions à des fins illocutoires, entre individus capables de se décentrer, c'est-à-dire d'intégrer le point de vue des autres, et de structurer, c'est-à-dire de mettre en relation différents éléments portés par le langage. L'agir communicationnel est « un agir, une action, un agir réflexif [...] Ce qui en lui est agir semble se situer en réalité en deçà de la pratique et désigner plutôt les règles que doit suivre tout acteur dans le contexte social

construire, écouter, respecter, rechercher, construire) de référence pour l'action collective. Elle suppose, au-delà de la production des savoirs, une construction réfléchie et partagée des conditions de mise en évidence et d'utilisation de ces savoirs. L'idée de transaction, telle qu'elle est approchée ici, peut aller jusqu'à remettre en question l'approche stratégique utilisée parfois dans les recherches en sciences humaines (Crozier & Friedberg, 1977) et en sciences de l'éducation (Jones, 1988).

²²⁹ Habermas différencie dans le langage l'« agir stratégique qui correspond à une influence exercée par les acteurs les uns sur les autres et sur la situation de l'action » et l'« agir communicationnel » qui relève d'une entente, d'une coordination, d'un « emploi intercompréhensif du langage » au sein d'un « monde vécu partagé » (Habermas, 1968/1976, pp. 71-74)

d'une interaction médiatisée par des symboles, et se situer virtuellement au-delà de la pratique, dans la sphère réflexive d'une discussion autour de l'acceptabilité rationnelle des motifs de l'action. On a quitté le terrain de la praxis, d'une action trouvant en soi sa propre fin, pour la reconstruction d'une réalité sociale du point de vue de son potentiel de réflexivité. On est beaucoup plus sur un terrain cognitif que pratique » (Cusset, 2004, pp. 110-112).

Parler d'agir communicationnel nécessite de considérer de manière rationnelle la « manière dont les sujets capables de parler et d'agir utilisent leur savoir », et également de « prendre position à l'égard des prétentions à la validité que les participants immédiats relient à leurs expressions dans l'activité communicationnelle ». Ces deux mouvements relèvent de ce que Habermas appelle, d'une part « la rationalité de l'entente », à propos des conditions des interactions ; et d'autre part de « la rationalité finalisée », à propos des connaissances échangées (Habermas, 1981/1987, pp. 136-137).

L'entente, selon Habermas, repose sur deux principes :

- Construire des conditions d'échanges reposant d'une part sur la reconnaissance des responsabilités et des capacités des locuteurs à s'engager dans l'intercompréhension et à faire des propositions valides et justifiées (la forme), et d'autre part sur le partage d'un lieu de rencontre où ils peuvent prétendre à la validité, à la correspondance avec un monde objectif, social et subjectif ; un « monde vécu » (en tant que contexte)²³⁰.
- Discuter des contenus des interactions : ce que l'on veut dire, ce que l'on comprend, les relations entre ce que l'on dit et le monde de référence, les justifications de ce que l'on dit (l'objet, le fonds).

Ces deux items peuvent être associés à deux « compétences » : d'une part, « l'aptitude à participer à une discussion », et d'autre part, la capacité de « comprendre et d'agir » (Haber, 1998, p. 68).

Si sur la construction générale de l'idée d'entente et sur l'agir communicationnel, j'adhère aux propositions de Habermas, il convient dans le cadre d'une importation dans le cadre méthodologique que je bâtis de discuter de certains aménagements qui seront présentés dans le paragraphe suivant de ce texte. En effet, l'objectif de l'entretien didactique pragmatique ne relève ni de la recherche d'une reconnaissance et d'un partage de propositions à propos de l'action et des justifications, ni de la volonté d'appréhender les contenus des discours suivant les mêmes structures que celles que l'enseignant utilise implicitement ou explicitement.

Il s'agit d'une entente entre le chercheur et l'enseignant à propos de ce que ce dernier avance. L'entente, dans le cadre de l'entretien didactique pragmatiste, porte sur les conditions d'une mutuelle compréhension et sur la reconnaissance à la validité des propositions de l'enseignant (seulement) pendant l'entretien. Le chercheur ne

²³⁰ Habermas (1981/1987, tome 2, p. 150) écrit à ce propos : « dans la perspective des participants, le monde vécu est simplement donné comme le contexte fournissant l'horizon d'une situation d'action. »

s'engage pas comme participant dans les contextes d'un l'agir communicationnel, au sens de Habermas. Il ne cherche pas à avancer ce que seraient ses propres descriptions et ce que pourraient en être des explications (de son point de vue). Il n'y a pas recherche d'un "accord" (au sens de Habermas) sur les éléments de description et de justification des actions de l'enseignant²³¹. Il convient également de noter que le contrat de recherche, s'il est accepté par les deux locuteurs, n'est défini initialement que par le chercheur.

C'est un fait d'ailleurs assez général. Un entretien est produit à l'initiative d'un chercheur, et au profit de sa communauté scientifique. Pour autant, il doit « [faire] appel au point de vue de l'acteur et [donner] à son expérience vécue, à sa logique, à sa rationalité, une place de premier plan. » Dans l'entretien, « il ne s'agit pas seulement de faire décrire, mais de faire parler sur » et c'est l'articulation de ce discours au « contexte expérientiel » de l'acteur qui inscrit ce discours dans un « réseau de signification » qui lui donne une « valeur heuristique. » Il s'agit ensuite de « chercher le texte conjoint des épreuves et des enjeux tels qu'ils sont reliés dans la pratique [et de] restituer le déroulement de la vie sociale dans son espace naturel d'effectuation, à partir des catégories propres de l'acteur » (Blanchet & Gotman, 1992, p. 9, p. 19, p. 23, pp. 27-28).

Il ne me semble pas pour autant que cette mise en œuvre limite la possibilité d'intercompréhension compte tenu des postures respectives de l'enseignant et du chercheur que j'ai précédemment déclinées²³². Il existe donc, et par l'interaction il est précisé, dans le cadre de l'entretien didactique pragmatique, un **monde commun**. Mais **ce monde commun**, cadre de l'intercompréhension, **n'est pas un monde vécu** (commun) au sens de Habermas. Les locuteurs ne se rencontrent pas en tant que « deuxièmes personnes » (Habermas, 1988/1993, p. 68-69). L'espace commun de l'interaction n'est pas un « espace d'apparaître commun qui s'ouvre et se déploie spontanément entre les [locuteurs] » (Cusset, 2006, pp. 144-145). Pour autant, le

²³¹ Posons que le sociologue est obligé de prendre part au moins virtuellement aux interactions dont il voudrait comprendre la signification ; posons ensuite que cette participation signifie qu'il doit implicitement prendre position à l'égard des prétentions à la validité que les participants immédiats relient à leurs expressions dans l'activité communicationnelle ; s'il en est ainsi, le mode sur lequel le chercheur en sciences sociales pourra rattacher ses propres concepts à la conceptualité qu'il trouve dans le contexte étudié ne différera pas de la façon dont opèrent les profanes eux-mêmes dans leur pratique communicationnelle de tous les jours. Le sociologue est placé à l'intérieur des mêmes structures de l'intercompréhension possible que celles dans lesquelles les participants immédiats produisent leurs actions communicationnelles [...] Les mêmes structures qui rendent possible l'intercompréhension assurent également la possibilité d'un autocontrôle réflexif du procès d'intercompréhension. C'est ce potentiel critique investi dans l'agir communicationnel lui-même que le sociologue, en s'engageant comme participant virtuel dans les contextes de l'agir quotidien, peut utiliser systématiquement et faire valoir hors de ces contextes contre leur particularité » (Habermas, 1981/1987, tome 1, pp. 136-137). « L'accord au sens rigoureux n'est réalisé que si les intéressés peuvent accepter une prétention à la validité, chacun pour les *mêmes* raisons, tandis qu'une *entente* est réalisée, même si l'un voit que l'autre, compte tenu de ses préférences, a de bonnes raisons d'avoir l'intention qu'il déclare avoir, autrement dit des raisons bonnes pour lui, sans que l'autre doive faire siennes à la lumière de ses propres références » (Habermas, 1999/2001, p. 57).

²³² Pour Habermas, « les participants de l'interaction s'expriment toujours dans une situation qu'ils doivent définir ensemble dès lors qu'ils agissent en vue d'une intercompréhension » (Habermas, 1981/1987, tome 2, p. 133).

chercheur tend à comprendre l'enseignant parce qu'il comprend « ce qui rend acceptable » son acte de parole, parce qu'il accède au « type de raisons » que l'enseignant invoque ; parce qu'il est capable d'échanger avec l'enseignant : « comprendre une expression, c'est savoir comment on peut s'en servir pour s'entendre avec quelqu'un à propos de quelque chose » (Habermas, 1988/1993, pp. 127-129). Les « expressions [de l'enseignant] prennent place au sein de jeux de langage, [et ses] actions prennent sens dans des formes de vie » (Haber, 1998, pp. 49-52).

Remarque :

Je me place ici en partie dans la lignée de la pensée habermassienne (Habermas, 1988/1993, p. 66) en refusant de « dire du point de vue de l'acteur » (*première personne : je*), ou de « dire du point de vue d'un observateur » (*troisième personne : il*). Mais je ne considère pas que la posture coopérative qui permet d'aborder l'acteur à la *deuxième personne, tu*, soit tenable. La situation d'entretien n'est pas idéale au sens habermassien, la communication porte dès le départ (contrat de recherche, présentation des locuteurs) une certaine asymétrie (Haber, 2001, pp. 268-271). Habermas, dans le cadre de la théorie de l'agir communicationnel (Habermas, 1981/1987), poursuit dans le sens de la construction d'un possible « accord » entre les locuteurs, c'est-à-dire d'une acceptation et d'un partage à propos de contenus de discours portant sur des connaissances ou des actions.

Mais dans le cadre de l'entretien didactique pragmatiste, et compte tenu notamment de l'aspect asymétrique de l'entretien, je ne considère pas qu'il y ait accord (au sens de Habermas). Je considère même qu'un accord n'est pas nécessaire dans la mesure où la posture pragmatiste que je prends n'implique une validité que pour l'enseignant avec lequel je m'entretiens... Ce n'est pas pour autant que le chercheur ne peut pas comprendre ce que dit l'enseignant.

4.2.3. L'action enseignante et ses variantes

Je ne reviens pas dans ce paragraphe sur l'idée que l'action peut être lue et interprétée de différentes manières, selon la qualité et la posture de celui qui la déchiffre et selon les références qu'il utilise²³³.

J'aborde plutôt d'une manière plus précise, à la fois théorique et méthodologique, l'action didactique telle que l'enseignant la présente et en discute dans les entretiens. Il convient également de se souvenir, comme je l'ai indiqué précédemment à propos de mes premières recherches sur les pratiques enseignantes dans des séances avec DIES, qu'une des caractéristiques générales de ces pratiques enseignantes est leur grande variété et leurs variabilités inter et intra-individuelles (§ 2.3.2).

La variabilité intraindividuelle de l'action peut relever (Calmettes, 2011b) :

- D'une volonté de l'enseignant : attention particulière à la différenciation des élèves et des classes, désir de ne pas répéter une séance ;
- Ou d'événements perçus en situation : questions des élèves, imprévus didactiques.

²³³ L'action ne doit pas être confondue avec la technique, et agir ne doit pas être pris comme synonyme de faire. L'action n'est pas d'emblée de structure sémiotique (Föessel, 2007, p. 52).

La variabilité de l'action enseignante peut donc être inscrite dans des planifications, dans des projets de séance, mais elle peut aussi être générée et construite au moins en partie dans la contingence.

4.2.3.1. Planification et intention

L'espace didactique

D'une manière générale, on peut concevoir l'action enseignante (en situation) comme résultante de ce que Ricœur appelle « le schéma du *pragma* », c'est-à-dire une « certaine schématisation du réseau des buts et des moyens » inscrite dans un projet à visée téléologique, dans le « pouvoir de faire » et dans une « imagination anticipatrice de l'agir » (Ricœur, 1986, p. 249).

Cet ensemble (buts, moyens, projets, imagination) conduit l'enseignant à définir *a priori* l'espace didactique dans lequel la séance de classe devrait se dérouler. **L'espace didactique** correspond ici aux milieux didactiques considérés par l'enseignant et à leurs justifications, aux dispositions et aux contraintes prises en compte pour que les actions (des élèves et de l'enseignant) soient possibles et contribuent aux objectifs fixés. L'espace didactique est un objet de genèse (pour la construction de savoirs) et de finalités (l'institutionnalisation de ces savoirs). Il est à la fois cause de, et effet pour, l'action possible. Il est l'expression des motivations épistémologiques des activités et de la gestion de l'étude. Il comporte des règles de fonctionnement. Cette planification, cette programmation, expriment finalement tout à la fois une « force qui pousse de par-dérrière, [un] attrait qui séduit de par-devant, [des] raisons qui légitiment et qui fondent comme de par en dessous » (Ricœur, 1986, p. 250).

Les raisons de l'action programmée peuvent être rattachées à ce que l'enseignant envisage, souhaite et décide. Il y a décision d'autant plus que, dans une démarche d'investigation, plusieurs voies sont possibles. Les raisons et le raisonnement de l'enseignant l'amènent à ordonner et à inscrire dans son projet la suite des actions, des questions, des interactions, la mise en œuvre des connaissances, des procédures et des matériels, permettant la progression des situations vers l'objectif de savoir visé, et son inscription dans une certaine temporalité.

Capabilité et responsabilité, décision

Les décisions de l'enseignant ont une **portée politique** dans la mesure où elles sont les conséquences de **choix**, qu'elles se rapportent à des **valeurs** (enseignement de nature scientifique, apprentissage), et qu'elles préparent à une **exécution didactique collective** à venir. **L'enseignant est responsable** de cette action décisionnelle (et il saura la justifier pendant les entretiens de recherche). C'est lui qui sait ce qui est (en particulier, par ce qu'il perçoit des milieux didactiques des élèves) et ce qui devra être (Bernardi, 2003, p. 11, p. 20, p. 47, p. 61). Cette décision est anémique, c'est-à-dire qu'elle ne dépend pas strictement d'une norme institutionnelle (si elle en dépendait, il y aurait uniformisation des situations) ; et elle n'est pas isonomique (c'est-à-dire que

la prise de décision ne dépend pas de l'enseignant *et* des élèves). C'est l'enseignant qui la garantit et qui lui donne une légitimité. C'est lui qui, pendant les entretiens, est capable de la justifier.

Par sa réflexion et ses décisions, l'enseignant inscrit la programmation de son action dans une intention de transmission d'un savoir, cette inscription prenant en compte sa perception des possibles. Autrement dit, son projet n'est pas le résultat d'une simple lecture d'instructions officielles et de principes directeurs définis par les institutions qui conduirait *de facto* à des tâches prédéfinies de manière descendante.

Son projet peut être lu comme le résultat d'une réflexion et d'une création (une pensée) à propos de ce qui doit être fait (un curriculum prescrit) prenant en compte ce qu'il désire (un souhait, une volonté), ce qu'il pense possible de faire (une possibilité) et ce qu'il se sent capable (une capabilité) de mettre en œuvre dans un certain environnement.

Ces différentes opérations sont réglées par la rationalité de l'acteur. Ces différents filtres (réflexion, désir, volonté, possibilité, capabilité, valeurs, contextes, rationalité), variables selon les enseignants et selon les contextes, peuvent déjà expliciter, au moins pour partie, les variabilités observées dans les pratiques.

Reconnaître la capabilité et la responsabilité de l'enseignant dans ces différentes actions, c'est donc placer l'action enseignante ni comme seule conséquence d'une volonté, de désir, de connaissances de l'individu qui enseigne (individuation), ni comme résultat d'une prescription curriculaire coercitive (hétéronomie). La compréhension de l'action enseignante nécessite de penser et de modéliser l'articulation entre ces deux éléments. Et c'est ainsi aussi que l'action enseignante projetée, parce qu'elle est réfléchie, peut être qualifiée de sensée (cf. § 4.4.1). Le fait que l'action et le discours sur l'action menés par l'enseignant soient sensés implique aussi, on l'a vu, que le chercheur les accepte comme « intelligibles » et rationnels en suivant les critères défendus par l'enseignant (Ricœur, 1986, pp. 264-269)²³⁴.

Je souhaite enfin insister ici, au-delà de cette explicitation de l'action sensée et des variabilités pratiques, sur l'idée de l'existence de distances entre **désir** et **possibilité**, entre **possibilité** et action **projetée**, entre **valeurs personnelles** et **valeurs en pratiques**, de par, notamment, la perception que l'enseignant a des contraintes et des ressources institutionnelles et contextuelles locales. L'enseignant, évidemment, ne fait pas ce qu'il veut ou souhaite ou se représente de manière utopique, idéale et idyllique (même si, de l'aveu même des enseignants, se glisse parfois, dans leurs décisions, la recherche de ce qu'ils disent considérer comme une utopie). L'enseignant projette son action dans le champ perçu des contraintes et des ressources, dans le champ de ses possibilités et de ses capacités professionnelles.

²³⁴ Ricœur (1986, pp. 298-301) poursuit à propos de l'expression de l'initiative, de la capabilité et de la responsabilité de l'acteur par la description des « quatre phases [...] : premièrement, je *peux* (potentialité, puissance, pouvoir) ; deuxièmement, je *fais* (mon être, c'est mon acte) ; troisièmement, j'*interviens* (j'inscris mon acte dans le cours du monde : le présent et l'instant coïncident) ; quatrièmement, je *tiens ma promesse* (je continue de faire, je persévère, je *dure*).

Dans la mesure où les démarches d'investigation sont ouvertes par nature, son action ne passe pas par la mise en œuvre d'une espèce de rationalité uniforme qui conduirait de fait à une stratégie et à une action uniques. Autrement dit, s'il existe une certaine objectivation professionnelle du contenu des textes curriculaires (une construction au moins en partie partagée, parce que culturelle et professionnelle, de l'objet curriculum) en tant qu'ensemble de normes, d'objectifs, de moyens ; cette objectivation ne conduit aucunement à une aliénation, à une axiomatisation, à une formalisation logique externe, et à un déterminisme de l'action enseignante.

Au contraire, l'enseignant peut chercher à concilier et à adapter, de manière responsable et sensée, une certaine vision des médiations symboliques liées aux curriculums et ses volontés d'initiative, d'autonomie et de création didactiques, dans des contextes singuliers (capacité de l'enseignant). C'est ainsi qu'il donne un sens et qu'il devient responsable de son action (responsabilité de l'enseignant).

Le regard pragmatiste amène une nouvelle fois à dire que l'approche curriculaire des DIES ne peut pas conduire systématiquement à une description déterministe *a priori* des situations de classe ordinaires. Les séances sont les résultantes d'une rencontre entre un enseignant ayant une lecture et une interprétation des textes institutionnels, d'un projet et d'une mise en œuvre dans des contextes particuliers (élèves, matériels, interactions) qui offrent souvent des opportunités de bifurcations (nécessité de choix) et qui peuvent être source d'imprévus didactiques (obstacle ou facilitateur).

4.2.3.2. L'action et son déroulement

Lorsque les planifications et les déroulements sont proches en termes de découpages temporels, l'action *in situ* correspond à des interventions enseignantes à des moments anticipés. On peut considérer ici que l'action suit l'intention. Les résultats de l'action enseignante correspondent aux objectifs que l'acteur avait fixés dans son projet.

Mais il peut aussi advenir que l'action enseignante soit différemment impliquée, par la confrontation aux interactions avec les élèves et aux contingences des situations qui font émerger des objets didactiques scientifiques non envisagés initialement (matériels, hypothèses, connaissances). Alors, l'action peut ne pas suivre la planification et l'intention (l'anticipation).

C'est le cas lorsque :

- L'action elle-même produit des effets non voulus : par exemple parce que les élèves n'ont pas ou ne maîtrisent pas des connaissances jugées indispensables par l'enseignant et qu'il pensait acquises ;
- La complexité des situations didactiques réelles aboutit à la prise en considération de phénomènes didactiques non envisagés initialement : par exemple, un fait physique qui paraît *a priori* évident pour l'enseignant ne l'est pas pour des élèves ;
- L'ouverture des situations amène à des propositions non envisagées dans le projet initial : par exemple, des élèves qui demandent des matériels

particuliers ou qui proposent des procédures expérimentales dont le fondement théorique leur échappe²³⁵.

On peut dire alors que l'action de l'enseignant en situation est porteuse d'une certaine intention mais qu'elle conduit en fait à la mise en œuvre, ou du moins au questionnement, d'autres possibles ; ou bien, que les mises en œuvre du projet et des intentions de l'enseignant, par l'enseignant avec les élèves, mettent en évidence des aspects inintentionnels dont il doit se rendre responsable.

Le contenu et les modalités des interventions de l'enseignant sont ici fondamentaux pour la suite des déroulements, par le fait que son action peut amener à des sauts qualitatifs au niveau de la composition des milieux et de l'avancée du temps didactique.

On observe ici notamment la possibilité pour l'enseignant :

- De rompre au plus tôt avec ce qu'il considère comme une possible dérive par rapport à son projet, et il donne alors rapidement et de manière directe ce qu'il considère être une réponse au problème posé. Cette réponse peut être donnée sous la forme d'un savoir ou d'une procédure manipulatoire qui sont transmis de manière directe. La réponse peut aussi ne pas être donnée, l'enseignant renvoyant les élèves à un savoir qu'ils devraient avoir acquis. L'enseignant peut aussi ne pas répondre, en explicitant l'impossibilité de le faire (par exemple, en disant que la réponse ne relève pas du programme)²³⁶ ;
- De moduler le guidage des élèves (tutelle ou médiation, Dumas-Carré & Weil-Barais, 1998) s'il souhaite prendre en compte de manière plus approfondie l'origine du problème perçu ;
- De revenir, avec des réflexions issues du présent, sur des possibles qui avaient été éliminés lors de la préparation des séances ; et repartir sur ces possibles en les pensant différemment, en les envisageant comme des nécessaires au présent. D'où l'intérêt aussi de mener des entretiens avant les séances de classe pour mettre en évidence ces possibles éliminés pendant la préparation ; possibles qui peuvent donc, finalement, faire l'objet d'un réinvestissement dans le présent de la situation.

Dans tous les cas, l'enseignant est responsable, ce qui se traduit par le fait que son intervention est sensée, et qu'il est capable de la justifier.

²³⁵ Je fais allusion ici à des phénomènes effectivement observés en situation, respectivement : des élèves qui ne maîtrisent pas les conversions d'unités, des élèves qui ne perçoivent pas que des lampes ont des éclaircissements identiques, des élèves qui proposent pour l'étude des mouvements relatifs de la roue d'une bicyclette de poser des origines de système de coordonnées en des points qui conduisent à des complications considérables au niveau de l'exploitation des trajectoires.

²³⁶ Je fais allusion ici à des phénomènes effectivement observés en situation, respectivement pour la mesure du volume d'un solide de forme quelconque, pour un raisonnement prédictif sur le fonctionnement d'une lampe dans un circuit, et pour l'interprétation, par un élève de cinquième, d'un phénomène électrique en s'appuyant sur le concept d'énergie (hors programme au moment des observations de classe).

Ces interventions peuvent éventuellement conduire à une modification des objectifs de la séance en termes de savoirs, soit parce que l'action permet l'émergence, dans la situation, de nouvelles potentialités, soit parce que l'action conduit à une modification du projet passé et donc des intentions initiales d'enseignement.

La posture pragmatiste conduit à acter que l'on peut difficilement enfermer l'action enseignante, au moins lorsqu'elle est exprimée dans des situations ouvertes du type des DIES, dans des cadres théoriques ou structurels trop contraignants. Et ce point de vue vaut aussi bien pour l'enseignant (dans ses préparations, ses réflexions avant la séance, ses intentions) que pour le chercheur en didactique (difficultés d'une analyse *a priori* des situations, difficultés même de définir un cadre théorique *a priori* opportun et pertinent pour l'analyse).

La posture pragmatiste ouvre, dans le sens du vœu exprimé par Dosse (2007, p. 32) pour les sciences humaines, « sur la valorisation des phénomènes émergents, des processus de changement, de l'événementialisation, du sens, de l'intersubjectivité, des compétences des acteurs sociaux, des conventions ».

C'est en prenant acte de cette approche que l'étude pragmatiste de l'action didactique de l'enseignant est construite. Cette étude conduit à la construction de deux concepts qui permettent de modéliser cette action : le "rapport pragmatique à l'enseigner" et le "*kairos* didactique pragmatique", objets présentés dans les chapitres suivants.

Partie 4 - Chapitre 3

Éléments de modélisation de l'action didactique de l'enseignant

Je prends ici comme référence pour construire le modèle de l'action didactique de l'enseignant la structure qui m'a servi, dans la partie 2 de cette note, à synthétiser les travaux didactiques portant sur les connaissances et les pratiques des enseignants, relativement aux DIES, structure dont je rappelle d'abord brièvement les termes, en perspective avec les discours descriptifs et justificatifs de l'action.

4.3.1. Action et justification de l'action

Les éléments descriptifs de l'action, et les discours de justification de l'action peuvent être modélisés, par le chercheur, en suivant une structure en trois axes (§ 1.3.4) définis par :

- Les éléments du curriculum formel (textes institutionnels, finalités, programmes, moyens, méthodes, outils) et les données relatives aux contextes institutionnels locaux (élèves et groupes d'élèves, effectifs, collège, organisation temporelle des activités) ;
- Les savoirs et les épistémologies de la discipline de référence (la physique dans le monde de la recherche, y compris dans ses applications), et de la discipline scolaire (discipline enseignée) ;
- Les références à la gestion de l'étude, c'est-à-dire aux modalités et aux processus d'enseignement et d'apprentissage.

Il convient de noter que cette structuration n'a pas pour visée de placer chaque raison de l'action précisément sur un des axes. Par exemple, pour les justifications exprimées à propos de la mésogenèse qui ont à voir avec la construction des savoirs scientifiques et avec la gestion des activités, c'est certainement une imbrication de ces références qui permettra de rendre compte et de comprendre les actions, dans la dynamique des situations.

Par ses références didactiques et pragmatistes, la modélisation constitue une manière de présenter et de discuter les actions et les justifications de l'enseignant (actions qui ont un enjeu de transmission d'un savoir). Les propositions finales, présentées par le chercheur, construites à partir des descriptifs et des justifications des enseignants, constituent des « rapports pragmatiques à l'enseigner (didactique) » (RPE).

4.3.1.1. Définition : Rapport pragmatique à l'enseigner

C'est un "**rapport à**" car il est construit sur un objet : "les discours d'un enseignant à décrivant et justifiant ses actions en situation didactique". Ce rapport est décrit en suivant une structure préétablie en trois axes (§ 1.3.3). Les RPE peuvent ainsi être mis en perspective avec les connaissances des enseignants relativement aux DIES (§ 2.2). Les RPE sont donc présentés suivant des dimensions²³⁷.

²³⁷ Cette manière de présenter un "rapport à" est du même type que celle qui est utilisée par Charlot (1997) pour présenter le "rapport au savoir" dans la version socioanthropologique. Charlot prend en compte des dimensions épistémiques (objectifs de l'apprentissage, du point de vue de celui qui apprend), identitaires (relations de soi aux autres) et sociales (prenant en compte le fait que celui qui apprend est inséré dans une structure ou un groupe sociaux). Le rapprochement se limite à cette typologie. Le RPE est fondamentalement didactique.

C'est un "**rapport pragmatique à**" car d'un point de vue théorique et d'un point de vue méthodologique, les références utilisées pour construire les RPE relèvent des pragmatismes (§ 3).

C'est un "**rapport pragmatique à l'enseigner**" car l'action étudiée est relative à l'enseignement, d'un point de vue didactique. L'action est "enseigner". Elle correspond, pour l'enseignant, à la transmission de savoirs (contenus, démarches, méthodes), à la création et à la mise en œuvre de conditions pour l'apprentissage (introduction § 1.1), à l'organisation délibérée de l'environnement des élèves de manière à créer l'occasion d'expériences formatrices (Chatel, 2002), dans des conditions curriculaires qu'il perçoit ou/et qu'il aménage : programmes, durée, matériel, niveau des élèves, etc.

Un **rapport pragmatique à l'enseigner (didactique)** correspond à un idéaltype²³⁸ (§ 4.3.4). Il n'a pas en effet pour vocation de caractériser uniquement l'action d'un enseignant en particulier dans une situation précise. Il est au contraire envisageable (et ce point peut être déjà considéré par les résultats des études précédentes) en suivant le principe de pluralité et de multiplicité, qu'un même rapport pragmatique à l'enseigner puisse être mis en perspective avec les actions et les justifications de différents enseignants, travaillant dans des contextes proches ; et que les discours d'un même enseignant, relativement à son action dans différents contextes, puissent être référés à divers rapports pragmatiques à l'enseigner.

Cette remarque est d'autant plus avérée que la situation didactique, dans laquelle est inscrite l'action enseignante, est problématique (du type de celle existant dans les DIES) et comporte des incertitudes même pour l'enseignant qui en a fait la préparation. L'approche pragmatiste²³⁹ prend en compte le caractère incertain, contextuel, dynamique, et évolutif de la situation et donc de la construction des connaissances.

4.3.1.2. L'expression d'un rapport pragmatique à l'enseigner

L'écriture d'un rapport pragmatique à l'enseigner relève du travail du chercheur. C'est ici qu'il rompt avec la continuité "acteur enseignant-chercheur". Le rapport pragmatique à l'enseigner est exprimé suivant un jeu de langage spécifique au sens de Wittgenstein. C'est celui de la recherche en didactique, adapté au cadre pragmatiste.

Ce jeu de langage ne conduit pas à une traduction des discours de l'enseignant car d'une part il est construit sur une structure abstraite préexistante (les trois axes) et sur des concepts didactiques qui peuvent ne pas tous avoir d'équivalent dans le discours de l'enseignant.

²³⁸ Les travaux de recherche actuels ont pour objectif, la caractérisation d'idéaltypes. Les résultats des travaux récents sont présentés par la suite (§ 4.3.3).

²³⁹ D'autres théories permettent également de travailler les contextes dynamiques et incertains des situations évoluant notamment par les interactions (TACD). Ces évolutions sont traduites par le suffixe « genèse ».

L'objectif du discours enseignant est la description de l'action et ses justifications, celui du chercheur est d'abord la construction d'un idéaltype permettant de comprendre, d'un point de vue didactique, les actions et les justifications.

Il est ensuite une tentative d'analyse des raisons de l'action enseignante en situation didactique dans une mise en perspective de la connaissance, de l'expérience, de l'action, des contextes et des discours.

Dans un article publié dans la revue *Recherches en didactique des sciences et des technologies* (Calmettes, 2010 ; cf. Annexe 5), j'ai présenté certains résultats de mes travaux relatifs à la détermination de rapports pragmatiques à l'enseigner.

Je réinvestis ici ce travail en développant :

- D'abord ce qui relève de la modélisation pragmatiste de l'action didactique de l'enseignant : description, § 4.3.2 ; rapport pragmatique à l'enseigner, § 4.3.3 ;
- Ensuite, ce qui se rapporte à la problématique des transitions intermondaines dans les DIES (§ 4.4).

4.3.2. Modélisation pragmatique de l'action didactique de l'enseignant (à partir d'une étude de cas)

4.3.2.1. Contexte général. Méthodologie

L'étude porte sur l'étude de l'action enseignante en situation ordinaire de DIES. Ce sont les actions de trois enseignants qui sont étudiées.

Remarque

Dans cette étude, ces enseignants sont qualifiés d'"experts" au sens de Tochon²⁴⁰ (1993, p. 133). Les critères d'expertise reposent ici sur les reconnaissances institutionnelles (Établissement scolaire, Rectorat, Inspection Pédagogique, IUFM-Université) de leur professionnalisme. Ils sont ou ont été formateurs associés auprès des inspections pédagogiques dans deux académies, pour la formation continue des professeurs titulaires et pour des recherches-actions (DIES, évaluation, liaison école-collège, nouveaux programmes, production de fiches de travail pour les enseignants, évaluation par compétences dans le cadre du socle commun). Ils participent également aux unités de formation professionnalisantes des étudiants préparant des masters orientés vers l'enseignement et la préparation à des concours d'enseignants (CRPE, Capes) à l'Université.

Au sens de Tochon, l'expertise implique l'existence, chez ces enseignants, d'une expérience importante d'abord en tant qu'enseignant, ensuite en tant que praticien engagé dans des séances mettant en œuvre des DIES (ou antérieurement dans des

²⁴⁰ Les critères que propose Tochon sont : la réussite des élèves, l'expérience (l'ancienneté), la formation scientifique dans le domaine enseigné, la formation pédagogique, les activités de formation d'enseignants, les choix sur recommandation.

démarches apparentées²⁴¹). L'expertise est enfin associée à la capacité à la réflexion sur l'action.

Mais le fait que cette étude soit conduite à partir de séances réalisées par des enseignants dits "experts", et à partir de leurs discours sur leurs actions, ne correspond pas, dans une posture pragmatiste, à l'idée que ces enseignants font "ce qu'il faut faire" et qu'ils détiennent la "vérité" en la matière. Le pragmatiste n'évalue pas, ne juge pas, ne peut pas qualifier ainsi des actions et des discours. Le terme "expertise" correspond bien davantage à la reconnaissance institutionnelle que ces enseignants possèdent.

Les séances portent sur des notions d'électricité en collège. Elles sont de durées différentes selon les établissements (1h ou 1h 30 min) et elles sont doublées, se déroulant avec deux classes différentes de même niveau.

Le corpus des données est constitué d'une prise de notes par le chercheur qui est présent dans la salle de classe, de l'enregistrement audio et/ou vidéo des séances, des traces écrites des élèves, des préparations des enseignants, et des verbatims des entretiens. Un entretien est conduit avant la séance afin de connaître les intentions de l'enseignant, un autre est mené juste après la séance afin de recueillir les premières réactions de l'enseignant.

L'entretien didactique pragmatiste (§ 4.2) est réalisé une dizaine de jours après. L'enseignant dispose alors de ses préparations et des travaux des élèves.

La triangulation des données permet de préciser les circonstances des faits et des phénomènes retenus pour la description de l'action. Par exemple, l'étude des interactions entre l'enseignant et les élèves repose sur l'enregistrement audio, les positionnements dans la classe des élèves et de l'enseignant (vidéo ou notes), les schémas des circuits (tableau ou production d'élève) et sur les descriptions et justifications fournies par l'enseignant (entretien).

La description de l'action présentée ci-après est issue des verbatims des entretiens avec les enseignants (essentiellement l'entretien didactique pragmatiste) ; les éléments des situations auxquels la description se rapporte sont extraits des données des corpus relatives aux séances (préparations de l'enseignant, transcriptions des enregistrements, copies d'élèves). Ces éléments (localisations des acteurs, interactions langagières, gestes, traces écrites au tableau et productions d'élèves) permettent ainsi de contextualiser ce que décrivent les enseignants.

4.3.2.2. Description de l'action

En ce qui concerne l'organisation globale des séances et la gestion des situations par les enseignants, on retrouve de nombreux aspects semblables d'une séance à une autre pour un même enseignant ou pour des enseignants différents. Ce sont ces régularités qui sont d'abord présentées (généricité de l'action enseignante). Les

²⁴¹ Il s'agit des dispositifs d'enseignement basés sur les situations-problèmes, les TP-Top (cf. Larcher & Peterfalvi, 2006).

spécificités des situations et des actions, en particulier liées aux modifications des durées des séances et aux niveaux des élèves (plus ou moins “bon niveau” en physique, selon les enseignants), sont relatées dans un second temps.

Pour des raisons de cohérence et pour permettre une lecture plus aisée, les exemples donnés sont extraits des séances portant sur les circuits électriques à 3 lampes, en classe de troisième (cf. annexe 5).

Régularités

La gestion globale de la séance

La question de départ, pour l’enseignant, quand il construit les séances, est formulée ainsi : « *Que faire avec des circuits électriques comportant 3 lampes, au niveau de la classe de troisième, en début de programme d’électricité ?* ». L’objectif final est d’amener les élèves, par une démarche utilisant la production d’hypothèses et des expérimentations, à construire les schémas des circuits prototypes à 3 lampes, à déterminer et à expliquer comment les lampes des différents circuits éclairent à partir des savoirs préalablement acquis.

On peut, à partir des fiches de préparation des enseignants, des descriptions et des justifications données lors des entretiens, et des observations des séances, “découper” temporellement les séances en étapes repérables par une suite en alternance des modalités de regroupements des élèves (travail de classe et travaux de groupes) et des types de gestion de l’étude associés (médiation, tutelle, transmission directe). Il est alors possible d’associer à ces étapes des références mondaines au sens de la sociologie pragmatiste (investigation et connaissance, débat et savoir, technique).

Dans le travail de classe, l’objectif de l’enseignant est la constitution d’un milieu didactique (MDE) dans lequel les élèves vont ensuite, par groupes, construire de nouvelles connaissances. L’enseignant cherche ainsi à définir des éléments de composantes communs entre le MDE, le MDIc et le MDIé (tels qu’il les conçoit et perçoit), de manière à ce que tous les élèves, les groupes et la classe travaillent à partir de données communes. Il ne peut y avoir de manière certaine une identité entre ces milieux car, en particulier, le milieu de l’élève ne peut jamais être totalement connu.

On caractérise ainsi une suite de phases de micro-structurations du milieu (réduction du milieu didactique pour la classe et pour les élèves, lors du travail de classe) et de micro-dévolutions²⁴² (évolution du MDIé, pendant les travaux de groupes).

²⁴² Le terme « micro » fait référence à l’appellation utilisée par Tiberghien & al. (2007). Il s’agit ici d’une échelle de durée de l’ordre de quelques minutes à une dizaine de minutes. « Dévolution » et « institutionnalisation » se réfèrent à la théorie des situations (Brousseau, 1986). Le terme « dévolution » indique que les élèves, placés en interaction avec un milieu didactique, doivent répondre à une question de manière autonome. Ils doivent prendre en charge intellectuellement la réponse à la question. Le terme « institutionnalisation » indique le moment où des “connaissances” sont validées et prennent le statut de “savoirs”.

Pendant les phases de travail de classe, le milieu didactique (MDIc) évolue, devient moins ouvert (réduction du nombre de circuits possibles, réduction du nombre d'hypothèses sur les éclairements) et ses composantes matérielles et cognitives deviennent scientifiquement plus explicites (types de circuits – série ou dérivation, argumentation scientifique – courant, tension).

Cette réduction des possibles existe dès la conception (espace didactique) puis lors de la présentation du problème par l'enseignant. Celui-ci, par exemple :

- Ne cherche pas à faire comparer les éclairements des lampes d'un circuit à l'autre, mais il les fait comparer à l'intérieur d'un circuit donné ;
- Choisit d'utiliser des lampes identiques (entretien) ;
- Structure la chronologie des étapes de l'étude suivant un ordre précis (hypothèses, expériences, observations et conclusions), alors que les élèves auraient voulu d'abord réaliser des circuits (observation du déroulement, entretien) ;
- Demande aux élèves, par groupe, de répondre par écrit (schémas), alors que la problématisation aurait pu être faite à l'oral, classe entière (entretien).

Pendant les phases de travaux de groupe, le MDIé devient plus fourni dans la mesure où il contient davantage d'éléments. Ce sont les propositions des élèves en termes d'hypothèses, de circuits électriques, d'argumentations à propos des fonctionnements des lampes. Ces propositions relèvent évidemment parfois de la mise en œuvre de connaissances non pertinentes au regard du problème posé ; elles conduisent alors à des erreurs d'un point de vue scientifique.

Lors de l'ouverture de l'étape suivante de structuration, le MDIc pourrait se trouver enrichi par l'ensemble de ces productions (en théorie, MDIc contiendrait la somme des MDIé si toutes les propositions des élèves étaient exprimées). Compte tenu des circuits attendus, mais aussi des erreurs envisageables dans les propositions des élèves, ce sont plus de dix circuits qui pourraient être ainsi pris en compte dans le MDIc après la première phase de recherche des élèves.

Cinq étapes dans le déroulement de la séance sont repérées.

1 - Situation de départ, construction du milieu initial pour la classe. L'enseignant indique aux élèves qu'il s'agit de construire et d'étudier des circuits électriques avec trois lampes (objectif général). Pour cela, les élèves doivent formuler par écrit des hypothèses sur les éclairements des lampes dans chacun des circuits, justifier ces hypothèses, réaliser les circuits électriques correspondants de manière à comparer les résultats des expériences et les hypothèses formulées, et enfin conclure. Cette étape correspond à une définition de composantes du milieu initial pour les élèves et pour la classe. Le milieu initial d'un élève comprend ce milieu et les connaissances qu'il peut investir pour résoudre le problème posé.

2 - Les élèves, par groupe ou individuellement, inscrivent ensuite par écrit le résultat de leurs réflexions sur un support spécifique. Le milieu des élèves est enrichi de ces productions. Le milieu du professeur, qui circule dans la classe pendant cette phase comprend son projet initial, et il s'enrichit de toutes les productions des élèves.

Certaines constituent pour lui des attendues (erreurs à propos de la conceptualisation du courant électrique et des fonctionnements des lampes), d'autres sont plus inattendues (erreurs portant sur l'ordre des portions des circuits).

Cette étape peut être rattachée au monde de l'investigation et de la connaissance.

3 - Il y a ensuite une confrontation entre certaines des propositions des élèves, choisies par l'enseignant. Des élèves représentent alors au tableau des schémas de circuits. Cette confrontation donne lieu à des interactions langagières entre élèves et enseignant, peu entre élèves. Cette étape est caractérisée par une structuration et une réduction du milieu de la classe et donc par la suite du milieu des élèves. Il y a une diminution du nombre de schémas de circuits à étudier. Dans la même étape, les fondements des hypothèses sur les éclairagements sont analysés au regard de préacquis ou de connaissances qui passent de l'implicite à l'explicite. Cet appel à la mémoire didactique amène à structurer les éléments pertinents constitutifs de la composante cognitive du milieu didactique de manière à ce que les hypothèses formulées soient également en nombre limité et qu'elles puissent être argumentées.

Cette étape est liée au monde du débat et des savoirs.

4 - Les élèves travaillent alors, par groupes, avec le matériel électrique et inscrivent par écrit, en regard des hypothèses qu'ils ont formulées, leurs observations et les explications correspondantes. Cette étape est associée à une structuration du milieu didactique des élèves qui correspond, d'une part à une réduction des réponses au problème posé initialement dans la mesure où les observations vont conduire à l'élimination de certaines hypothèses et, d'autre part, à un enrichissement de la composante cognitive du milieu des élèves qui peuvent alors associer hypothèse, observation, connaissance et explication. Les circuits, les éclairagements des lampes correspondants et les explications de ces éclairagements deviennent ainsi des éléments essentiels du milieu didactique des élèves. Comme les élèves ont tous les mêmes consignes, et disposent a priori des mêmes protocoles, à la fin de cette étape, toutes les productions devraient être identiques.

Cette phase correspond à un travail dans le monde technique car il relève essentiellement de protocoles, de réalisations, de vérifications – tous de nature prototypique.

5 - Les savoirs (savoirs scientifiques et savoir-faire) sur les circuits électriques, sur les types d'éclairagements des lampes (observation et justification), et sur la démarche mise en œuvre (passage par les phases : question, analyse – problématisation, formulation d'hypothèses, expériences, conclusion) sont institutionnalisés par le langage (oral et écrit). Cette étape clôt la séance. Pour l'enseignant, les composantes cognitives du milieu pour les élèves et du milieu de la classe présentent des éléments communs qui correspondent aux objectifs qu'il avait fixés.

Cette étape peut être associée au monde du débat et des savoirs.

La gestion des étapes de la séance

Nota : Les extraits des interactions sont notés en retrait et en italique. Les lettres P correspondent à des prises de parole des enseignants (P1, P2, P3) et

les lettres E à des tours de paroles d'élèves. Les extraits d'entretiens sont entre guillemets et en italique.

La gestion de l'étude, par l'enseignant, dans les différentes étapes de la séance relève de caractéristiques distinctes suivant les modalités de regroupement des élèves (groupes ou classe), autrement dit aussi, suivant le type de travail sur le milieu didactique : ouverture (travaux de groupe), réduction ou structuration (travail de classe).

Pendant le travail en classe entière, l'enseignant construit un milieu didactique pour la classe (MDIc) de plus en plus explicite. Ses éléments sont davantage scientifiques grâce à la formalisation de certains éléments de ses composantes matérielles et cognitives : passage de connaissances et de vocabulaires communs à un vocabulaire et des connaissances scientifiques, formulation d'une consigne (parfois sous forme de question) par laquelle les élèves vont pouvoir, selon l'enseignant, être impliqués pendant l'étape suivante.

Par exemple, l'enseignant présente sous forme d'un exposé bref une opération que les élèves doivent réaliser et il demande une reformulation (écrite ou orale) :

P3 : « Vous avez une fiche de travail. Vous lisez et vous surlignez les mots qui vous semblent importants par rapport à ce que vous aurez à faire. »

[...]

P3 : « Alors, quels sont les points importants de votre travail ? [...] Essayez de tout préparer sur votre feuille, comme d'habitude : mon schéma, mes hypothèses, parce que... »

[...]

P3 : « Comment allumer 3 lampes en même temps ? Comment associer les lampes ? Comment vont-elles éclairer ? »

Il élimine, par de rapides échanges, divers « parasitages » qui pourraient intervenir dans le déroulement de la phase de travail de groupe. Par exemple, il faut que les élèves travaillent par écrit, sans matériel électrique :

E1 : « Il faut le matériel

E2 : Oui, pour schématiser, il faut du matériel

E3 : Il y a plein de schémas ! Il va falloir 10 pages !

E4 : Oui, il y en a des milliers !

E5 : Non, il n'y en a pas beaucoup

E6 : On peut tester après chaque schéma ?

P3 : Vous commencez par les schémas, tous les schémas possibles, il n'y en a pas beaucoup. Faites bien des schémas, pas des dessins. Écrivez les hypothèses. »

Il s'appuie sur des écrits d'élèves « choisis sciemment », de manière à ce que « la réponse correcte attendue soit fournie rapidement » et pour que les divergences liées à l'ouverture du milieu didactique soient limitées. Il focalise alors l'attention et le travail des élèves sur les éléments pertinents à utiliser par la suite...

P3 (montrant au tableau les schémas des circuits sélectionnés) : « Voilà les circuits que nous avons déterminés et sur lesquels vous allez travailler. Si

vous en avez d'autres, vous les éliminez ; s'il vous en manque, vous les ajoutez. »

... ou bien, il demande à des élèves particuliers (les « bons » élèves) des réponses dans les cas litigieux (par exemple au moment de la limitation du nombre de circuits) où lorsque l'engagement dans des échanges avec tous les élèves risqueraient d'entraîner des divergences importantes.

E1 : « M..., je comprends pas pourquoi vous avez effacé ces deux circuits.

P3 : Qu'en pensez-vous, [E7] ?

E7 : C'est parce que c'est plusieurs fois le même circuit. »

Il fait évoluer les interactions vers « l'utilisation d'expressions et de concepts scientifiques ». Les élèves sont conduits à reformuler leurs hypothèses en utilisant les termes de “lampe”, d’“intensité du courant électrique”, de “branche”, de types de circuit de référence, par exemple “circuit série” :

P3 : « On revient sur les hypothèses

E1 : Les ampoules brillent bien dans le schéma

P3 : Qui peut reformuler ?

E2 : Elles éclairent normalement

P3 : Oui, mais encore ? [...] Je vous rappelle que vous avez déjà étudié les circuits et que vous n'avez pas fait que regarder des lampes

E3 : On a fait des mesures de tension et de courant

P3 : Alors maintenant vous justifiez avec les mots corrects. On reprend

E2 : Les 3 lampes éclairent normalement car c'est un circuit avec dérivation et la tension [...]

P3 : La tension ? [...]

E7 : Est la même aux bornes de toutes les lampes. »

Cette technique est conservée, même si l'hypothèse exprimée par les élèves correspond à un résultat incorrect.

P3 : « Et ici ?

E4 : L1 brille plus

P3 : Pourquoi ?

E4 : Parce qu'elle plus proche du générateur

E5 : Et l'intensité du courant diminue quand il traverse les lampes. »

Pendant les travaux de groupe, l'enseignant maintient les élèves dans l'étude, en circulant dans les rangs, en passant de groupe en groupe, en montrant ostensiblement qu'il lit ce qu'ils écrivent, ou en leur demandant quelques explications. Il veille également à ce que les élèves utilisent les éléments du milieu qui ont été présentés précédemment...

E1 : « Je fais des lampes en série

P3 : Comment elles brillent dans un montage en série ? Rappelez-vous ce que vous avez appris et ce que l'on a dit.

E1 : Celle-là, beaucoup... (il montre), celle-là, moins... (il montre)

P3 : Utilisez leur numéro.

E2 : Mais pourquoi les numéroter puisque ce sont toutes les mêmes ?

E3 : C'est pour les repérer.

P3 : Je veux vos hypothèses sur les éclairagements des lampes dans les montages. Vous écrivez L1 va briller... comment ? Et L2 ? Et L3 ? Et vous expliquez pourquoi elles brillent comme vous le pensez ?

P3 : Travaillez sur tous les montages [...] N'oubliez pas d'écrire : j'observe que... Je pensais que... et vous expliquez [...] Écrivez si vos hypothèses étaient bonnes ou pas, et pourquoi [...] Il faut aller un peu plus loin. Dites pourquoi une lampe éclaire plus ou moins. »

L'expression de connaissances erronées et autres difficultés des élèves

L'analyse des productions des élèves met en évidence des « conceptions erronées »²⁴³ sur les fonctionnements des circuits et donc des éclairagements des lampes (par exemple, Johsua et Dupin, 1993, pp.171-178). Au niveau des justifications données par les élèves à propos des éclairagements des lampes, les termes “électricité”, “courant”, “énergie” sont utilisés sans réelle distinction :

« En série, le générateur envoie une dose de courant que les lampes se partagent [...] En dérivation, le générateur envoie cette dose dans chaque fil » ;

« Les lampes se partagent l'électricité » ;

« L3 brille peu car l'électricité est basse » ;

« Les lampes brillent pareil et bien car l'intensité est élevée et mieux répartie. »

Les enseignants n'abordent pas de front les « conceptions erronées » pendant la séance alors qu'ils les ont repérées (entretiens). Pour répondre aux difficultés des élèves, ils peuvent :

- Utiliser les « bons » élèves pour amener les réponses correctes qui sont alors validées ;
- Ou ramener systématiquement les élèves sur le « terrain » des savoirs préalablement acquis (circuits série et dérivation, lois d'additivité des tensions et des intensités) qu'ils font reformuler ;
- Ou utiliser les résultats des « observations expérimentales ».

Autrement dit, ils font appel à la mémoire didactique de la classe relativement aux lois de l'électricité et à l'observation scientifique pour formaliser des éléments de la composante cognitive du milieu didactique :

P3 : Là, vous dites que l'on a un circuit série. Rappelez-vous comment éclairent les lampes dans un circuit série.

P3 : Là, il y a deux branches qui partent. Que peut-on dire de l'intensité du courant dans les deux branches puisque les lampes sont identiques ?

²⁴³ Le terme « conception erronée » est utilisé ici pour exprimer l'idée selon laquelle les dessins de circuits et les explications que les élèves donnent sur les circuits seraient les conséquences de connaissances (des conceptions ou des représentations) erronées. Cette approche correspond à une option implicitement mentaliste, commune en didactique et qui a percolé dans les milieux professionnels des enseignants et des formateurs (cf. par exemple les tous premiers travaux sur les raisonnements des élèves à propos des circuits électriques : Closset, 1983).

Les incidents et les imprévus didactiques

Certains incidents potentiels et prévus par les enseignants (entretiens) apparaissent dans le déroulement des séances. Il s'agit notamment, lors des mises en œuvre d'expériences par les élèves, de courts-circuits, de lampes qui grillent ou de mauvais positionnements du contacteur de sélection de tension du générateur. Les enseignants font alors un rappel aux consignes matérielles, à haute voix, et remettent rapidement les matériels en état.

Un imprévu didactique est mis en évidence dans une séance (P2). Les trois élèves d'un groupe étudient un des circuits et ils échangent à propos de l'éclairement des lampes. Deux d'entre eux disent observer que « L2 et L3 éclairent de la même façon », le dernier dit que « L2 brille plus que L3 ». Ils font alors appel à l'enseignant. Celui-ci prend un moment pour « écouter, observer, douter » puis finalement, il affirme que « les lampes L2 et L3 sont en série, donc elles sont parcourues par le même courant. »

Cet événement a deux conséquences. D'abord, l'enseignant stoppe chez les élèves (du moins dans le déroulement collectif) toute poursuite de discussion. Mais ce faisant, cet événement le conduit à dire que ce n'est plus le fait scientifique (le résultat d'une observation ou d'une mesure scientifique) qui est étudié pour conduire ensuite à une explication mais c'est un élément de la théorie scientifique (une loi des circuits série) qui commande, en quelque sorte, l'observation qui doit être réalisée. Le moment de doute repéré correspond au passage de ce qui pourrait paraître comme un simple incident lié à une « conception erronée » à la constitution d'un imprévu didactique lié à la méthodologie utilisée dans l'expérimentation (entretien).

L'enseignant est tout à fait conscient de ce qui se joue dans cet épisode. Pour lui, le fait d'utiliser « des sens [la vision humaine] pour qualifier un phénomène physique pose un problème scientifique. » Selon lui, « en sciences, on utilise habituellement pour caractériser des faits, des matériels de mesure indépendants des sens » et « ce n'est pas le cas dans cette expérience réalisée par les élèves ». Après la séance, durant l'entretien court, il reprend d'ailleurs le montage B et utilise un luxmètre pour mesurer les éclaircissements... qui ne s'avèrent de fait pas parfaitement identiques, ce qui le trouble un instant puis il remarque : « Cela doit venir des incertitudes de mesure et des tolérances de fabrication sur les caractéristiques des lampes. On ne peut pas entrer dans ces aspects avec les élèves. J'ai bien fait de ne pas faire cette mesure au luxmètre pendant la séance alors que je l'avais envisagé un moment... Mais je ne l'ai pas fait par manque de temps ».

Enfin, le passage par une accroche de type bande dessinée, habituelle sur les fiches de démarche d'investigation des élèves (Mathé et al., 2008), est aussi à l'origine d'un imprévu didactique, certains élèves ne sachant plus très bien ce qu'ils ont à faire : travailler avec leurs propres hypothèses ou avec celles de l'Inspecteur Gadget (cf. Annexe 5). L'enseignant relève la confusion possible et indique aux élèves que ce sont leurs hypothèses qu'ils doivent exprimer. Pour l'enseignant, « il faut être attentif à l'habillage de la question [...] Si l'accroche ludique est nécessaire pour mobiliser

les élèves, il ne faut pas pour autant oublier le problème scientifique » (cf. aussi § 2.2.4, § 2.3.1 et § 2.3.2)²⁴⁴.

Les différences entre les séances

« *Parce que les élèves de la deuxième classe sont plus faibles* » que ceux de la première, P3 structure davantage le milieu (ferme le milieu), réduit l'espace didactique dans la première étape de la séance en décrivant au tableau sur un exemple de circuit le travail que les élèves auront à réaliser :

P3 : « Je vous ai donné des indications sur ce qui sera votre premier schéma et ce qu'il faut en faire. Vous ferez la même chose pour d'autres circuits [...] Vous faites tous les montages possibles [...] Pour l'instant, c'est sur la feuille, avec le crayon à papier et le stylo. Après, vous ferez les montages. »

P2 dispose de davantage de temps pour la séance que P1 et P3 (1h30 contre 1h). On retrouve dans le déroulement de la séance les étapes précédemment citées, avec l'alternance entre ouverture et fermeture du milieu didactique, mais avec, par « nécessité », quelques incursions de structuration du milieu pendant les travaux de groupes.

La structuration dans la première phase de la séance est différente, dans le sens où elle détermine un milieu plus ouvert pour le travail de groupe qui vient après ; donc il existe potentiellement davantage de divergences et des investigations à réaliser de durées plus importantes pour les élèves. C'est ainsi que, dans cette première phase, l'enseignant n'utilise pas de fiche de travail pour les élèves. La question de départ est formulée oralement et écrite au tableau : « *On veut réaliser des circuits électriques différents qui comportent tous trois lampes identiques. Comment vont éclairer les lampes dans chaque circuit ?* » et il ajoute oralement : « *Commencez par réfléchir et après vous ferez les circuits* ».

Pendant le travail de groupe, parce que les élèves progressent de manière hétérogène et surtout pour gérer le temps (entretien), P2 intervient en classe entière pour apporter des éléments supplémentaires de structuration et de réduction du milieu pour la classe (MDIc), en s'appuyant sur les travaux « *des groupes d'élèves les plus avancées* » (entretien).

Cette structuration opère sur la composante cognitive du milieu par des rappels concernant des savoirs scientifiques antérieurs (symboles des composants, schémas au tableau) ou sur les étapes de la démarche. P2 explique aux élèves qu'« *il faut réfléchir, faire des hypothèses et les justifier, demander le matériel et faire les circuits pour vérifier les hypothèses* ».

Lors de l'étape pendant laquelle les élèves doivent réaliser les circuits électriques, P2 contrôle davantage les demandes matérielles faites par les groupes d'élèves en

²⁴⁴ Cette observation recoupe les remarques de Goigoux (2006) qui note : « le souci pédagogique de rendre les tâches d'enseignement attractives grâce à un habillage ludique peut provoquer de sérieuses incohérences didactiques, les élèves les plus en difficulté se méprenant sur la nature des apprentissages en jeu. »

exigeant une liste de composants, ce qui lui permet également de vérifier que les hypothèses et leurs justifications sont clairement précisées... jusqu'à ce que, sous « la pression du temps », le matériel soit donné par l'enseignant aux groupes les moins avancés sans qu'ils lui en aient fait la requête.

4.3.3. Rapport pragmatique à l'enseigner (à partir de l'étude de cas)

L'étude des entretiens avec les enseignants, entretiens portant sur la description et la justification de l'action, permet de construire un rapport pragmatique à l'enseigner. Les éléments de celui-ci sont d'abord présentés (§ 4.3.3.1 ; § 4.3.3.2 ; § 4.3.3.3) en suivant chacun des axes de la structure précédemment exposée (§ 1.3.4 ; § 4.3.1), structure qui a déjà été utilisée (§ 2.2, § 2.3, § 2.4) ; puis en prenant en compte simultanément plusieurs de ces axes - plusieurs des références portées par les axes (§ 4.3.3.4).

Les extraits d'entretiens sont notés en italique.

4.3.3.1. Les savoirs et les épistémologies de la discipline de référence et de la discipline enseignée

Les descriptions des actions par les enseignants et les justifications que les enseignants donnent de leurs actions permettent de mettre en exergue les éléments importants, selon eux, pour que les élèves construisent des savoirs scientifiques dans une séance où est mise en œuvre une DIES.

Il y a dans la séance des étapes importantes qui respectent un ordre précis. L'activité de recherche dans la classe articule des étapes de structuration de connaissances/de savoirs et des étapes d'investigation (de recherche). Une démarche d'investigation commence, avant tout, par une question – un problème qui n'est pas toujours posé de manière scientifique, puis par une réflexion (activité uniquement cognitive, donc sans expérimentation ou observation) avant des activités expérimentales. En creux, on peut lire ici que les élèves ne sont pas placés dans une activité où ils commenceraient par l'observation ou la manipulation (pas d'induction naïve) ; ou qu'ils n'ont pas à suivre, même si leur parcours est balisé, une fiche de travail qui décrirait de manière précise l'ensemble des activités qu'ils doivent réaliser (ancienne coutume didactique).

La réflexion des élèves, pour répondre à la question posée, conduit à la formulation d'hypothèses qui doivent être argumentées soit par des savoirs antérieurs dont les élèves se saisiraient (composante cognitive du milieu de l'élève), mais soit aussi éventuellement par des raisonnements qui peuvent s'avérer par la suite erronés.

Les expériences réalisées permettent d'abord de valider les « *bonnes* » hypothèses ; les « *mauvaises* » hypothèses sont alors éliminées. En creux, on peut dire que les expériences servent à dire surtout ce qui est « *juste* » d'un point de vue scientifique et donc ce qui sert à terme dans les différentes institutionnalisations.

Les phases de structuration du milieu sont sous le contrôle de l'enseignant qui limite, voire élimine, les possibles interactions directes entre élèves. S'il y a débat, celui-ci

est circonscrit par l'enseignant aux aspects qui peuvent être utilisés pour définir le milieu dans lequel les élèves travailleront ensuite. Cet aspect est particulièrement sensible dans le tri des schémas de circuit.

Durant toute la séance, l'enseignant cherche dans les interactions langagières, « à coups de pourquoi » à « faire parler les élèves de manière scientifique et rigoureuse ».

4.3.3.2. La gestion de l'étude

Si le découpage de la séance précédemment évoqué peut être interprété en référence à l'épistémologie des savoirs (ce qu'est un savoir de nature scientifique) et des démarches scientifiques (ce qu'est une démarche scientifique : passage par des hypothèses, des expériences, des débats), il a aussi à voir avec la gestion de l'étude.

L'enseignant a un objectif, inscrit sur sa fiche de préparation et sur les fiches de travail des élèves et « *[il y tient]* ». Pour lui, il s'agit :

- De « *garder le fil des savoirs* » par les étapes envisagées en structurant et en réduisant le milieu didactique de manière progressive ;
- De « *repandre la main pour dire ou faire dire [aux élèves] ce qui est important et ne garder que ça* ». Pour lui, il « *ne faut pas perdre de vue ce que les élèves doivent apprendre* » ;
- De gérer le temps (de l'enseignement) de manière relativement stricte car « *à un moment, il faut de toute façon passer à autre chose* »... *quitte à influencer les élèves [...]* Il faut en être conscient ; on ne peut pas faire autrement ; il faut avancer [...] C'est dans ce contrat implicite que tout le monde, l'enseignant comme les élèves, joue ».

Les étapes de la séance sont ainsi scandées suivant le rythme prévu et indiqué sur les fiches de préparation, en prenant appui sur les « *opportunités* » (déterminées ainsi par les enseignants) qui émergent pendant la séance grâce à la « *réussite de certains élèves* », par le « *nombre de propositions d'hypothèses ou de circuits assez important* », ou « *si nécessaire, [par] le rappel des connaissances antérieures nécessaires pour résoudre le problème posé* ». C'est ainsi que, selon P1, « *il n'est pas indispensable et de toutes façons pas possible de répondre à toutes les propositions des élèves.* »

Cette volonté de « *garder le fil des savoirs* » (rendre compatibles la chronogenèse prévue et la chronogenèse lue en situation) conduit les enseignants à, même s'ils sont attentifs aux événements perturbateurs :

- Anticiper si possible les incidents et y répondre immédiatement ;
- Limiter les conséquences et les divergences possibles suite aux imprévus didactiques.

La gestion de l'étude relève aussi d'un suivi « *au plus près* » du travail des élèves, surtout pendant les moments des travaux en groupes, d'une part pour « *repérer l'avancée de leurs propositions* » et pouvoir ainsi s'appuyer dans l'étape suivante sur

« les productions qui semblent pouvoir apporter [à eux, enseignants] des éléments » structurants, et d'autre part pour « engager les élèves rapidement dans l'activité » ou pour « mobiliser au mieux les élèves les plus en difficulté ». Cette gestion conduit donc à « ne pas laisser les élèves faire ce qu'ils veulent, sous prétexte qu'ils sont en autonomie [...] Il faut recadrer régulièrement ».

On retrouve ici des modalités de gestion repérées par Comiti et al. (1995) dans des analyses de pratiques enseignantes lors d'activités en mathématiques. Les auteurs relèvent le « dédoublement de la situation », la situation vécue par l'élève et la situation vécue par l'enseignant et la classe, et ils notent que « le type de gestion adopté par le professeur (s'appuyer sur le "bon" élève qui fonctionne dans le "bon" milieu) est le seul possible même s'il ne règle pas le problème d'apprentissage des élèves. »

4.3.3.3. Les éléments du curriculum formel et les données relatives aux contextes institutionnels locaux

L'action des enseignants (enseignants experts) dépend :

- De leur lecture de certaines des caractéristiques des contextes des séances : durée, matériels, niveau des élèves en termes de performance en physique ;
- De leurs relations avec les équipes au sein des établissements : type d'établissement, travaux de préparation en équipe d'enseignants, organisation matérielle du laboratoire ;
- De leurs interprétations des curriculums formels et de leurs déclinaisons : instructions officielles, programmes, manuels scolaires, fiches sur les sites Internet ;
- Mais aussi des rapports qu'ils entretiennent avec les institutions académiques et de formation : inspection pédagogique régionale, groupes de recherche-action, IUFM.

Même si les étapes repérées dans le déroulement de la séance peuvent ne pas correspondre exactement aux moments d'une DIES (IO), on retrouve de nombreux éléments en commun, notamment : la question/le problème posé, la formulation d'hypothèses, l'idée d'expérience pour tester les hypothèses, l'exploitation de résultats, la recherche de justification, la structuration de connaissances. Pour les enseignants, *« de toute façon, les textes ne décrivent qu'un cadre général [...] et il est tout à fait possible de se l'approprier, d'adapter, même s'il y a des passages obligés ».*

Ont été précédemment repérées les adaptations de cette démarche en fonction des durées des séances et du niveau des élèves d'une classe. Ces adaptations ne jouent pas ou peu sur l'organisation globale (les différentes étapes de la séance), il s'agit toujours de *« garder le fil des savoirs en jeu »*. Elles jouent surtout sur les durées relatives des étapes et sur les niveaux de définition des milieux pour la classe et par suite de la potentialité d'activités laissées aux élèves.

4.3.3.4. Quelques exemples mettant en perspective plusieurs références

Entre parenthèses et en caractères gras, sont notées dans ce qui suit, les références qui sont prises en compte dans les mises en perspective : épistémologie, gestion de l'étude ou curriculum.

Les enseignants sont capables *in situ* d'opérer des réflexions à propos du statut de l'observation scientifique et de l'utilisation des sens vs des instruments. Ces réflexions, **de nature épistémologique**, ne conduisent pas pour autant à une remise en question des objectifs de la séance – ne peuvent pas, pour les enseignants, conduire à cette remise en cause – pour des raisons qu'ils attribuent, d'une part aux cadres institutionnels, « *parce que les matériels nécessaires ne sont pas disponibles pour les élèves* » et que « *les connaissances en jeu ne sont pas [inscrites] dans les programmes de la classe* » de la classe (**aspect curriculaire**) considérée et, d'autre part, aux « manques de connaissances de base » chez les élèves (incertitudes de mesure, tolérances de fabrication sur les caractéristiques des composants).

Si une observation strictement scientifique (**aspect épistémologique** : utilisation d'instruments plutôt que de la vision) était réalisée en classe, elle impliquerait une **gestion de l'étude** différente de celle prévue, « des modifications importantes dans le déroulement de l'activité », un écart notable relativement « *au fil des savoirs* » prédéterminés et relevant du programme d'enseignement. L'enseignant choisit donc sciemment de ne pas la réaliser. Le résultat de l'expérience est donc exprimé sur la base relative de ce qu'observent certains élèves et surtout de ce que dit l'enseignant (**gestion de l'étude**). Ce dernier n'est cependant pas satisfait de la réponse qu'il fournit en classe à cet événement perturbateur, parce qu'il ne peut pas donner une réponse qui le satisferait sur le plan scientifique (**épistémologie**). Il regrette que ce soit finalement « *[lui qui a] validé [par l'observation] la réponse et non un résultat expérimental scientifique* ».

L'analyse du traitement des « *conceptions erronées* » dans la séance relève aussi du croisement des références. D'un **point de vue épistémologique**, l'accent est mis sur ce qui est « *juste* » et argumenté par les résultats de l'expérience et par la cohérence déductive avec les savoirs formels antérieurs (les lois des circuits) qui ne doivent pas être remis en cause. En ce qui concerne la **gestion de l'étude**, pour les enseignants, « *aborder dans le détail la question des conceptions erronées demanderait beaucoup de temps [...] sans être certain que tous les élèves aient compris à la fin [...] Et le temps est compté [...] surtout que la démarche d'investigation est déjà largement chronophage* ».

Les « *conceptions erronées* » sont liées au courant électrique mais aussi à des confusions entre des concepts scientifiques. Un de ceux-ci, l'énergie en l'occurrence, ne fait pas partie des programmes²⁴⁵ (un élément du **cadre curriculaire**). Pour les enseignants, « *c'est une raison supplémentaire pour ne pas s'engager sur ce terrain [du traitement des conceptions erronées des élèves]* ».

²⁴⁵ L'énergie n'est pas au programme de la classe considérée au moment où l'étude est réalisée.

Pour les enseignants, et relativement à cette partie du programme (électricité), il « convient de ne pas faire de la question des conceptions, une obsession » (**gestion de l'étude**). L'évolution des conceptions des élèves en électricité leur semble difficile à réaliser, d'où une certaine systématisation à des explications des phénomènes plutôt par des lois que par une conceptualisation. Sur d'autres thématiques du programme, il serait, selon les enseignants, plus aisé de travailler cette question (**programme, curriculum**).

4.3.4. Kairos didactique pragmatique

En physique classique²⁴⁶, le temps est défini comme existant pour lui-même, en dehors de nous, mais défini par nous, comme une succession d'instants de durées égales, déterminées et régulières qui constituent des unités universelles (la seconde par exemple).

Dans la mythologie grecque revisitée par les Romains, Chronos est un être immatériel personnalisant le temps et la destinée. Il est représenté sous les traits d'un serpent à trois têtes (une d'homme, une de lion et une de taureau) enlacé avec son épouse Ananké (déesse de la nécessité et de la fatalité) autour d'un monde-œuf. Ils sont censés entraîner le monde céleste dans une rotation éternelle. Dans la culture contemporaine, Chronos est représenté sous les traits d'un vieil homme sage avec une longue barbe grise. En anglais, il est souvent surnommé sous cette forme Father Time.

Chronos est une version linéaire et entropique du temps qui passe. Il est un point mouvant sur la flèche du temps qui définit deux infinis à ses bornes. Mais Chronos est dépourvu de mémoire et sans projet puisque symboliquement, dans la mythologie, il a châtré son père Ouranos (le ciel) et dévoré ses enfants. On parlera aussi du cours du temps pour le signifier, sachant que celui-ci n'est pas lié à la durée (au sens physique), il est en relation avec la perception du temps qui passe, au moment où il passe : un instant vécu représente toujours plus qu'un instant physique. Pour Bachelard²⁴⁷, c'est dans la discontinuité radicale des instants objectifs que réside l'essence du temps : « la durée n'est qu'un nombre dont l'unité est l'instant [...] ; un groupe de points qu'un phénomène de perspective solidarise plus ou moins étroitement », des instants qui se succèdent, et s'anéantissent.

Le kairos est le temps de l'occasion opportune, l'instant propice, le moment favorable. Il est représenté dans la mythologie par un jeune homme qui porte une touffe de cheveux sur la tête et qui marche sur la pointe des pieds, toujours prêt à bondir, toujours prêt à partir. Il porte une balance qui penche du côté de l'élément

²⁴⁶ Luminet rappelle que, même en physique, il existe plusieurs acceptions du concept de temps : « la physique se heurte [...] au temps, d'autant qu'en son sein même, le temps revêt plusieurs facettes. Le temps de la thermodynamique n'est ni celui de la cosmologie, ni celui de la physique quantique [...] Le fleuve est une puissante métaphore du temps qui comprend les notions de source, d'écoulement, de succession, d'irréversibilité, de durée ». Voir également dans la relativité générale de Einstein, les couplages entre matière, espace et temps qui conduisent à des conceptions de temps « élastique [...] et] dynamique » (Luminet, 2011, p. 47, p.97).

²⁴⁷ Bachelard, G. (1932). L'intuition de l'instant. Paris : Éditions Stock. Bachelard plaide pour un temps vertical où les instants ont des amplitudes variées, suivant les intensités de leurs vécus : temps forts, instants qui pèsent, moments historiques, ouvertures vers de nouvelles perspectives et la création.

décisif. Quand il passe à notre proximité, il y a trois possibilités : 1) on ne le voit pas ; 2) on le voit et on ne fait rien ; 3) au moment où il passe, on tend la main pour saisir sa touffe de cheveux et on saisit ainsi l'opportunité. Il qualifie un moment, en mathématiques un point d'inflexion, en physique un moment de rupture dans un mouvement, dans un sens ou un autre. Dans le langage courant, on parlerait de basculement décisif, avec une notion d'un avant et d'un après : « Maintenant est le bon moment (kairos) pour agir ».

Le kairos correspond à une perception complexe de l'univers, de l'événement et de soi. Il crée de la profondeur dans le temps, en réarticulant le passé et l'avenir. C'est une notion immatérielle du temps, mesurée non pas par un instrument (une horloge physique par exemple), mais par le ressenti. Kairos opère la rencontre de deux problèmes : celui de l'action et celui du temps. Le kairos relève d'un raisonnement et il n'est pas soumis au jeu du hasard ; il a un rôle décisif dans les situations imprévisibles et inhabituelles. Il renverse les situations et leur donne une issue définitive.

Le kairos bouleverse ainsi la continuité chronologique. Il peut créer un espace de rencontre ou au contraire être un point de rupture entre les temps que chacun vit (temps social, temps professionnel, temps personnel), ou que plusieurs d'entre nous semblent vivre dans une situation partagée. Le kairos permet ainsi de remettre en synchronie des temps perçus différents, de donner une « consistance négentropique » au temps en lui conférant un sens humain, entre un « espace d'expérience » (un passé capitalisable) et un « horizon d'attente » (un futur déjà présent), et donc entre passé et avenir (Ricœur, 1986, p. 374).

D'après Ost (2005), Cosnard (2005), Rosa (2005/2010)

...Où le compteur du temps (physique) rencontre le conteur du temps (vécu)...

L'attention est portée dans ce chapitre aux transitions intermondaines dans les séances reposant sur des DIES, aux conditions didactiques dans lesquelles ces transitions sont mises en œuvre par l'enseignant (action), et aux justifications qu'il donne relativement à ces actions.

4.3.4.1. Des transitions intermondaines au moment opportun

Nous ne voulons plus étudier seulement ce qui demeure, mais aussi ce qui se transforme, les bouleversements géologiques et climatiques, l'évolution des espèces, la genèse et les mutations des normes qui jouent dans les comportements sociaux.

Prigogine & Stengers, 1979, p. 36

L'étude de ces transitions, et des moments pendant lesquels elles se déroulent, relève ici, comme précédemment, d'une posture pragmatiste. Elle conduit à la projection des raisons des transitions, exprimées par les enseignants, selon les axes : savoirs et épistémologies de la discipline de référence et de la discipline scolaire, gestion de l'étude, éléments de curriculums formels et contextes institutionnels locaux (§ 4.3.1).

On a relevé, dans le descriptif didactique de la séance réalisée d'après le discours de l'enseignant (§ 4.3.2.2) que la séance pouvait être découpée temporellement en cinq étapes, quatre de ces étapes étant rattachées conceptuellement à un monde (au sens de l'approche pragmatiste de l'action didactique, § 4.1.4.1) et étant caractérisées par des topos et des milieux pour l'enseignant et pour les élèves.

Il s'agit donc d'étudier, d'un point de vue didactique, les laps de temps courts (de l'ordre de la minute au maximum) pendant lesquels des transitions intermondaines ont lieu au cours de la séance (§ 4.1.4.2) entraînant des basculements chrono-, méso-, et topogénétiques. Je porte particulièrement intérêt aux transitions que l'enseignant perçoit comme nécessaires, et qu'il exprime ainsi dans ses discours (posture pragmatiste).

C'est par exemple le cas, lorsqu'il s'agit, pour l'enseignant, de faire passer le fonctionnement de la classe d'une phase où les élèves, travaillant en groupes, ont construit ou sont en train de construire des réponses au problème ou à la question posés, et qu'il existe donc un certain nombre de MDIé différents (monde de l'investigation et de la connaissance), à une phase de construction si possible collective, selon l'enseignant, d'un MDIc (monde du débat et du savoir).

Une des spécificités de l'action enseignante, dans les séances où sont mises en œuvre des DIES, correspond au caractère polymorphe des modalités d'accompagnement des apprentissages, tantôt accompagnement, tantôt aide, étayage ou soutien, tutelle ou médiation, tantôt coopération, tantôt direction (cf. § 4.3.2). Ces laps de temps auxquels l'intérêt est porté, correspondent donc aussi à des transitions dans ces modalités d'accompagnement des apprentissages (Lescout, 1996)²⁴⁸.

La compréhension de ces moments très courts nécessite une réflexion sur le temps (les temps) et sur l'action, sur « ce qui compte comme action » (Ricœur, 1990/2005, p. 78) et pour l'action didactique de l'enseignant. Ce sont par exemple : les circonstances (où ? Comment ? Avec qui ?), les environnements matériels et cognitifs (les milieux didactiques), les intentions (le projet, les préparations, l'espace didactique), les enjeux de savoir (les objectifs fixés initialement).

Et de ce questionnement sur ce qui compte comme action et pour l'action, on glisse vers le choix du moment de l'action (quand ? Pourquoi ?) ; et plus précisément du moment propice (Jollien, 2006, pp. 23-24) pour l'action, du moment favorable, du moment opportun, du *kairos* (définition dans les termes du grec ancien).

En suivant une posture pragmatiste, ce n'est pas le chercheur qui détermine les *kairos*, mais l'enseignant, par la description et la justification de son action.

²⁴⁸ On trouve chez Mortimer (2011), le concept de « *turning point* » qui désigne un moment pendant lequel l'activité dans la classe bascule, de manière planifiée (*planned*) ou spontanément (*spontaneous*), par exemple d'une modalité d'interaction autoritative au dialogique (ou l'inverse), de l'interactif au non interactif, du monde des modèles au monde du réel. Le *kairos* apporte l'idée d'opportunité, de « bon » moment. L'approche pragmatique nécessite la détermination et la justification de ces opportunités par l'enseignant.

4.3.4.2. Approche du concept de *kairos* didactique pragmatique

*Du sollst, denn du musst – Tu dois, donc tu dois*²⁴⁹.
(Nietzsche, 2006, note p. 441)

Le concept de *kairos* est « hérité de la pensée grecque²⁵⁰ [... Il a] une portée à la fois ontologique, épistémologique et axiologique [...Le *kairos* correspond à ce] point critique en deçà duquel rien n'est encore et au-delà duquel tout est déjà perdu » (Lescout, 1996). La saisie de ce moment opportun en classe correspond en effet à une inflexion dans les caractéristiques de la situation par une transition intermondaine ; inflexion effectivement de natures ontologique (1), épistémologique (2), axiologique (3).

(1) **Inflexion ontologique** car le *kairos* introduit une modification dans le déroulement des actions des élèves dans la classe et participe ainsi à la structuration de la séance dans sa totalité. « [L'action fait] arriver quelque chose ». En ce sens, elle a le caractère d'un événement historique (Ricoeur, 1983, p. 297, p. 302). Si l'opportunité n'est pas saisie, le sens didactique de la séance évolue d'une autre manière ; et globalement, la séance relève alors de principes différents et met en jeu d'autres apprentissages.

(2) **Inflexion épistémologique** car le *kairos* correspond à une articulation entre deux phases de l'activité scientifique, à des modalités spécifiques de construction des savoirs scientifiques : par exemple, de la recherche de raisons relativement à des fonctionnements de circuits électriques à la formulation d'hypothèses par un débat scientifique, de la formulation d'hypothèses à la construction de protocoles expérimentaux, etc.

(3) **Inflexion axiologique** car la saisie de ce moment opportun implique un changement dans la direction des orientations épistémologiques (point 2 ci-dessus) et aussi des modalités de gestion de l'étude : par exemple, de la recherche individuelle ou en petits groupes à un travail en classe entière. On peut dire ici que, jusqu'au *kairos*, le monde didactique des élèves et celui de la classe présentent une certaine hétérogénéité et une incertitude sur leurs devenir. Une fois le *kairos* engagé, cette indétermination sera levée (vers davantage de détermination, ou vers une autre indétermination). Lorsque l'on passe d'une activité de classe à une activité de groupes, la demande faite par l'enseignant aux élèves va impliquer une extension des milieux didactiques, une ouverture, des divergences (cas de la recherche initiale de circuits) ; ou au contraire, *a priori*²⁵¹ dans l'intention au moins, c'est-à-dire dans

²⁴⁹ Nietzsche exprime par cette formule une double contrainte (ou une double ressource) pour l'action : une contrainte (une ressource) liée à la lecture qui est faite de l'environnement et une contrainte (une ressource) liée aux connaissances, aux intentions, au projet. Et c'est sous cette double contrainte (ou sous cette double ressource) qu'il faut agir... au bon moment. On peut donc lire toute la problématique du *kairos* dans cette courte phrase.

²⁵⁰ Voir l'exergue de ce chapitre.

²⁵¹ *A priori* seulement... Voir l'indécision des élèves quant à l'éclairement des lampes dans un circuit série.

l'espace didactique, une certaine structuration (dans le cas de l'observation des éclaircissements des lampes, après expression des protocoles expérimentaux).

Le *kairos* correspond ainsi à des inflexions à portée épistémologique, correspondant à des modalités de gestion de l'étude différentes. Le *kairos* est associé à une inflexion sans retour possible, par exemple à une modification forte du milieu de la classe qui ramène des bifurcations potentielles (une espèce de chaos didactique, ensemble des propositions des élèves) à un chemin commun (Serres, 2003, p. 26), qui place dans la chaîne des temps, du passé vers le présent, comme des cliquets irréversibles empêchant à jamais de revenir en arrière (Latour, 1991, p. 97).

La détermination par l'enseignant du *kairos* ne dépend pas seulement d'un projet, de la mise en œuvre d'une forme de logique ou de techniques didactiques particulières. En effet il nécessite un regard plus large sur les situations et la construction des connaissances, à la fois sur les apprentissages (élèves), sur la portée épistémologique des savoirs scientifiques engagés dans la situation, sur les possibilités de modulations des dispositifs d'enseignement, sur les contraintes institutionnelles, sur le passé et les futurs envisageables pour les activités.

D'un point de vue *idéel*, le problème de la détermination du *kairos* ne relève pas d'une discussion sur les modalités d'enseignement et d'apprentissage (de gestion de l'étude) elles-mêmes. Il relève plutôt du fait que l'enseignement présente la plus grande efficience pour l'apprentissage quand le projet d'enseigner et l'apport de l'enseignant rencontrent un projet et une envie d'apprendre pour un élève, quand l'intervention de l'enseignant arrive au moment précis où l'élève en perçoit une nécessité.

Mais le point de rencontre est furtif dans le temps qui passe, c'est le sens de l'opportunité inscrite dans le *kairos* (mais souvent préinscrite de manière non déterministe dans l'espace didactique, dans le projet de l'enseignant) :

- Avant, le projet de l'élève peut ne pas être assez avancé, ou l'apport de l'enseignant peut être hors de portée pour l'élève ; l'enseignement devient une simple exposition magistrale. L'apprentissage, au mieux, risque d'être passif, l'attente (de ce qui doit être dit) et l'attention (la tension à ce qui est dit) n'étant pas présentes.
- Après, le projet de l'élève peut avoir dévié sur une autre voie que celle souhaitée par l'enseignant, ou l'élève peut avoir perdu de l'intérêt, et l'enseignement passe à côté de l'attente de l'élève. Il arrive également que les élèves qui ont trouvé la solution correcte au problème posé par l'enseignant fournissent alors aux autres élèves leur réponse²⁵², et l'intervention de

²⁵² Les "bons" élèves constituent alors des tiers-structurants pour les autres (Calmettes et al., 2002 ; Calmettes et al., 2003). Ils donnent une réponse (déjà) structurée aux autres élèves sans que ceux-ci soient capables d'en percevoir la pertinence. Ils parasitent (Serres, 1980) le processus de construction des savoirs en interrompant la relation entre ces élèves (qui ne savent pas) et leur milieu didactique – en tant que médiateur, c'est-à-dire de moyen, en plaçant dans ce milieu un produit cognitif qui leur semble suffisant alors qu'il peut être en fait « bruyant » (Serres, 1980, p. 101).

l'enseignant qui vient ensuite risque de ne pas avoir de réelle portée sur l'apprentissage de ces élèves.

Dans le déroulement ordinaire de la classe, ce problème décrit dans l'idéal est amplifié par différents aspects à considérer : le nombre d'élèves augmente les lieux de rencontre potentiels et diminue, pour l'enseignant, la probabilité de rencontrer tous les projets et les avancées réflexifs des élèves au bon (et au même) moment ; la séance est inscrite dans une durée fixée par une institution (l'établissement le plus souvent) ; les objectifs d'enseignement sont inscrits dans des programmes (MEN), dans des progressions, et dans les programmations, les préparations et les intentions (enseignant)²⁵³.

Cet ensemble de données que l'on peut penser comme contraignantes, de plus à agencement variable, peut apparaître comme destructeur face à la fragilité kairique. Il pourrait même conduire à l'abandon d'une visée réellement opportune pour l'intervention de l'enseignant.

Et pourtant, la question du "bon" moment, la préoccupation de l'agir (en tant que relation entre pensée, connaissance et action) "maintenant" (Ricœur, 1983, p. 123), apparaissent dans les discours des enseignants lorsqu'ils justifient leurs actions. Rattachée à la problématique générale et praxique de la gestion du temps et de l'idée commune selon laquelle les situations avec DIES sont chronophages (cf. § 2.3.1 et § 4.3.2), elle est même souvent au cœur de leurs préoccupations d'ordre didactique. Penser les DIES comme chronophages, c'est, pour les enseignants qui les expriment ainsi, construire une espèce de rapport de rendement entre une efficacité pour les apprentissages ou pour l'enseignement (une quantité de savoirs transmis) et un temps de l'horloge fixé dans le cadre d'une institution.

4.3.4.3. Détermination et justification pragmatiques des *kairos* didactiques

Dans les discours des enseignants, le *kairos* est souvent associé à des moments de ruptures nécessaires relativement à une phase de l'activité. Il est transmis par les expressions du type « *J'ai senti que c'était le bon moment...* » ou « *Il fallait le faire à ce moment-là...* ».

Gérer le temps, c'est d'abord lire le temps. Le temps (*chronos*) n'est pas seulement repérable au fur et à mesure qu'il passe par une suite globalement organisée de situations se déroulant dans le temps physique de l'horloge. Le temps qui passe porte une dimension transversale (au sens de Bachelard, cf. exergue de cette partie)²⁵⁴,

²⁵³ Cette problématique est étudiée avec un autre cadre théorique (analyse de l'activité) par Rogalski (2003) : « Nous faisons l'hypothèse que les difficultés particulières observées lors de la mise en commun ou de phases d'institutionnalisation tiennent au fait que l'enseignant change d'objet d'action : la dévolution s'adresse à des élèves individuels [...] alors que l'objet de l'action de l'enseignant devient la classe lors de la mise en commun et de la clôture de la situation. Il s'agit d'un moment difficile car les activités des élèves ont pu diverger »

²⁵⁴ Ricœur, dans le même sens, parle des aspects qualitatifs du temps (Ricœur, 1983, p. 158). Pour Nietzsche (1872/1969, § 121, p. 84), « le temps en soi est une absurdité : il n'y a de temps que pour un être sentant ».

configurante, faite de dynamismes et de tensions, car chaque instant se fait passeur d'un flux de connaissances qui participe à la mise en projet de l'élève, à la levée de l'intérêt de l'apprentissage pour l'élève, à la charge conceptuelle de la composante cognitive (de la connaissance) des milieux didactiques des élèves²⁵⁵.

Cette dimension cognitive dans le temps qui passe est donc potentiellement porteuse de l'avancée du temps didactique, *in fine* de la construction du savoir (temps social et savoir social, rôle du collectif).

Mais encore faut-il que cette dimension existe dans les temps didactiques vécus par les élèves et donc que les élèves produisent des connaissances ; encore faut-il que l'enseignant puisse faire avancer les connaissances vers le savoir, c'est-à-dire d'abord qu'il puisse gérer ce flux de connaissances (parfois abondantes et divergentes, parfois incomplètes, dépassant les connaissances strictement nécessaires à la construction de la solution, quelquefois inattendues), dans le flux des contraintes et des ressources qu'il perçoit dans la composante matérielle de son propre milieu (milieu de l'enseignant).

Comprendre l'action de l'enseignant dans ces *kairos* didactiques, d'un point de vue pragmatiste, c'est donc prendre en compte son engagement (sa responsabilité) et ses justifications lorsqu'il discute des éléments qu'il dit devoir prendre en compte au mieux, et tous ensemble pour agir au mieux, c'est-à-dire les circonstances, ses objectifs et les moyens dont il dispose :

- Son projet d'enseignement (l'espace didactique) : ses intentions, ses objectifs, sa programmation ;
- Ce qu'il perçoit comme contraintes ou comme ressources dans son milieu : temps de l'horloge, matériel, savoirs préacquis, limites du programme, propositions et productions des élèves (hypotheses, schémas, résultats d'expériences, interprétations).

C'est ainsi que les *kairos* sont justifiés par différentes raisons et nécessités, par exemple (en s'en tenant aux discours des experts dont les RPE ont été étudiés précédemment - cf. § 4.3.2) :

- « *Suivre le fil du savoir* », c'est-à-dire, pour les enseignants, s'en tenir aux prévisions d'activité, ne pas diverger ;
- « *Il fallait avancer, l'heure tournait* », ce que l'on peut traduire également par le désir de suivre les prévisions et le cadencement des phases de la séance ;
- « *Il y avait suffisamment de réponses correctes sur lesquelles je pouvais m'appuyer* » ; il existait des connaissances dans la classe susceptibles de permettre la construction d'un nouveau milieu pour la classe.

Le *kairos* peut être considéré comme le “meilleur moment” pour médiatiser les événements et les productions de chacun afin d'en faire un tout qui prenne un sens pour la production des savoirs. Le *kairos* est le bon moment pour l'enseignant qui

²⁵⁵ Pour Bourdieu (1994, p. 172), « le temps est ce que l'activité pratique produit dans l'acte même de se produire ».

doit conduire une « synthèse de l'hétérogène » (Ricœur, 1983, p. 127-128), qui doit intégrer dans l'expérience à vivre les perspectives éclatées engendrées par l'attente (Ricœur, 1986, p. 305).

L'action apparaît réussie, au regard de l'enseignant qui l'exprime ainsi, parce qu'elle correspond à une espèce de meilleur équilibre relativement aux contraintes et aux ressources perçues dans son environnement, et au projet d'enseignement. Le *kairos* est un plus juste instant dans l'ordre des temps (temps défini dans l'intention, temps d'enseignement, temps d'apprentissage, temps de l'horloge), un instant où des accrochages paraissent possibles entre ces temps parce que, même s'ils ne relèvent pas d'une réelle synchronisation (obstacle), les distances entre eux peuvent être à cet instant minimisées (chance).

L'immanence kairique pragmatiste (la mise en œuvre de l'opportunité) est contenue dans le projet, c'est-à-dire dans l'espace didactique (l'intention), le déroulement (contingence, contexte, milieux, interactions) et la lecture de la pression du futur (le temps physique qui passe). Si le *kairos* dépend souvent d'une intention, d'une anticipation, la complexité des contingences perçues par l'enseignant fait qu'il ne relève pas pour autant d'une décision temporellement et strictement programmée (De Fontenay, 2002, p. 118).

La construction d'un milieu commun pour la classe, en tant qu'espace (ou environnement) de travail didactique partagé semble alors réalisable, avec la moindre artificialité, avec le plus possible de raison, avec la minimisation des tensions temporelles (dues aux asynchronicités didactiques individuelles) et des dislocations cognitives (relativement à la nécessaire re-construction des savoirs pour chacun).

Il ne s'agit pas, pour les enseignants, de trouver un prétexte pour inventer ce *kairos*, ou de chercher à se donner une espèce de bonne conscience en reprenant la main sur le savoir (en prenant le pouvoir sur le savoir). Le moment opportun paraît complètement assumé et les enseignants sont conscients et responsables des enjeux didactiques sous-jacents à leurs actions, à leurs choix et à leurs conséquences.

Ce qui n'empêche pas les enseignants d'exprimer parfois certains regrets au regard des incomplétudes que la mise en œuvre de ce *kairos* implique, vis-à-vis d'une réelle construction des savoirs par certains élèves auxquels est certainement imposé un rythme²⁵⁶ didactique qui se trouve en décalage avec leurs possibles prises de conscience des enjeux de savoirs, avec la nécessaire maturation des apprentissages qu'ils ont à construire.

Les enseignants expriment parfois comme un choc cette sorte de contradiction entre un rêve utopique d'un temps qui devrait être plus abondant et qui leur donnerait la possibilité de travailler au plus près de la progression de leurs élèves, et la réalité de

²⁵⁶ Rythme associé ici à la modification de la nature sociale, de la portée réflexive et de la densité des actions. Rythme comme répartition du temps qui passe entre ce qui relèverait d'« inclinations immédiates » (temps d'apprentissages différentiels) et ce qui relève de la « nécessité des interdépendances à grande portée » (construction du savoir prévu). Cette dernière prenant finalement le pas sur la première (Rosa, 2005/2010, p. 20).

l'horloge qui déroule le temps physique de manière péremptoire. Un paradoxe entre un espace didactique à ouvrir pour, selon eux, que les élèves puissent mener une réelle investigation ; et un rétrécissement de cet espace forcé par le temps donné pour son exploration. Une espèce de « crise du temps qui remet en question les formes et les possibilités d'organisation » (Rosa, 2005/2010, p. 12) dans les situations de classe.

Et on perçoit bien dans ces expressions le conflit de valeurs que les enseignants mettent à jour et expriment entre ce qu'ils souhaiteraient pouvoir faire et dont ils se réclameraient si c'était possible... et ce que la lecture de leur environnement didactique semble leur imposer.

L'accélération chronogénétique (donc du temps didactique) limite la portée des expériences (*inquiry*) possibles des élèves (confrontation avec l'expression des contenus scientifiques), diminue la durée de vie des milieux didactiques pour les élèves, milieux qu'ils sont sensés construire et auxquels ils sont censés être confrontés pour avancer dans leurs apprentissages, et conduit finalement à un « raccourcissement des périodes susceptibles d'être définies comme appartenant au présent » (Rosa, 2005/2010, p. 101) vécu par les élèves comme pouvant leur permettre de construire les démarches et les savoirs de manière scientifique. Cette accélération peut avoir pour conséquence, chez certains élèves, un décrochage dans l'acte même de l'« *apprendre en faisant* » (extrait d'entretien) souhaité par l'enseignant.

Et même s'il y a accélération chronogénétique, il reste que, selon les enseignants, « *les DIES sont chronophages* ». Cette contradiction (en apparence) montre combien la gestion du temps est, pour les enseignants, problématique et relève d'un choix que l'on pourrait résumer par une question du type : « Comment ne pas perdre trop du temps institutionnel (temps de l'horloge lié à un aspect curriculaire), malgré les nécessités liées à la mise en œuvre d'une réflexion scientifique (aspect épistémologique) pour les élèves (gestion de l'étude : temps d'enseignement et temps d'apprentissage) ? » À cette question répond une désynchronisation des temps didactiques (temps didactique de la construction des connaissances, temps de l'avancée du savoir en classe, temps des apprentissages) au profit du temps de l'horloge (temps physique), une réduction de la complexité des situations, entre nécessité de l'obtention d'un savoir scientifique (horizon) et possibilité de construction de ce savoir par les élèves.

Le risque est ici lié au passage d'une désynchronisation à ce qui serait une désintégration des liaisons chronogénétiques. Cela pourrait conduire alors, pour certains élèves, à un retour aux anciennes constructions des savoirs (expositives) et à une « perte de temps » dans la mesure où le temps qui leur est laissé pour travailler de manière autonome (intention de l'enseignant) n'est pas utilisé en ce sens. Autrement dit, l'accélération du temps didactique ne permettrait pas la préservation *a minima* des bases sur lesquelles pourraient être construits des apprentissages suivant les intentions initiales de l'enseignant.

C'est ainsi que pendant une séance, des élèves, lors de la phase de détermination des circuits possibles (circuits à trois lampes) attendent que les réponses souhaitées par

l'enseignant soient écrites au tableau, et, lors de la phase de construction des circuits, attendent que l'enseignant donne les composants des circuits au lieu d'en faire la liste pour les lui demander. Les élèves, interrogés par le chercheur, justifient leurs (in)actions : « *On n'a pas le temps de réfléchir* » ; « *De toutes façons, [l'enseignant] donne la bonne réponse* » ; « *À la fin, c'est juste les circuits qu'il faut apprendre.* »

Remarque

J'ai insisté ci-dessus sur les *kairos* en tant que moments d'inflexion dans le rythme et le type d'activité conduite par les élèves et l'enseignant en classe. Le *kairos* peut également, et *a contrario*, relever d'une absence d'inflexion.

Par exemple, certains enseignants anticipent des incidents et repèrent des événements que nous avons caractérisés comme des imprévus didactiques. Face à ceux-ci, leur réflexion et la décision qui suit sont rapides même si l'événement peut perturber leur approche de la physique scolaire (ce qu'ils ne montrent pas dans le déroulement de l'activité, cf. § 3.3.2 à propos des élèves qui disaient ne pas voir les lampes éclairer de la même façon). En ce sens, on peut donc dire, en creux, que ces moments de déstabilisation ne deviennent pas des moments opportuns, au sens où ils pourraient être l'occasion de travailler avec les élèves la question des fondements des concepts et des activités scientifiques. Les justifications des enseignants prennent appui sur le « *manque de temps* », l'éloignement des « *objectifs du programme* » et sur l'expression de « *doute sur la capacité de compréhension de ces questions par les élèves* ».

4.3.4.4. Rapports pragmatiques à l'enseigner, *kairos* didactiques pragmatiques, valeurs et principes pour l'action

Ces résultats concernant les *kairos* didactiques peuvent être reliés avec ceux obtenus précédemment à propos des actions et des justifications des actions des enseignants fondant ce que nous avons appelé un « rapport pragmatique à l'enseigner » (RPE) ; d'autant que les *kairos* peuvent être analysés en suivant les axes selon lesquels les RPE ont été présentés.

Rapport pragmatique à l'enseigner et *kairos* didactique pragmatique contribuent ainsi ensemble à la modélisation et à la compréhension de l'action didactique de l'enseignant.

En suivant la posture pragmatiste, le rapport pragmatique à l'enseigner est une mise en évidence, par une modélisation des discours de l'enseignant, d'options prises par un enseignant, à l'occasion d'une séance en DIES, sur un thème donné (ci-dessus, l'électricité), dans des conditions spécifiées (ci-dessus, classe de troisième, avec des durées de séances de 1h ou 1h30min, avec des élèves définis *a priori* par l'enseignant comme possédant tel ou tel niveau général).

L'idée de définir ces RPE en tant qu'idéaltypes (§ 4.3.1) est heuristique et mes travaux de recherche, dans leur état actuel, mettent en évidence effectivement l'existence et une certaine reproductibilité de tels idéal-types issus des modélisations des discours enseignants (action et justifications) dans différentes circonstances.

En excluant ici les séances et les entretiens dans lesquels les enseignants expriment eux-mêmes leurs « *difficultés* » et disent que « *finalement, [ils n'avaient pas] fait une démarche d'investigation* » (études réalisées notamment à partir d'observations et d'entretiens avec des enseignants débutants), on peut tenter de caractériser quelques-uns des RPE (en tant qu'idéaltypes, des familles) repérés, en présentant dans le même temps des *kairos* didactiques pragmatiques.

Je donne ici trois exemples qui, il faut le noter, ne relèvent apparemment pas d'une simple distinction entre enseignants débutants et enseignants expérimentés ou experts. On aurait pu penser que les RPE étaient susceptibles de différencier des actions selon l'expertise des acteurs (expérience, habitus).

Comme je l'ai précédemment écrit (cf. remarque, § 4.3.2.1), la notion d'expertise que j'ai utilisée correspond plutôt à une reconnaissance institutionnelle et à un engagement particulier de certains professeurs. Rien ne peut dire apparemment que cette reconnaissance institutionnelle soit synonyme d'exception dans les actions didactiques en classe. Il convient aussi d'indiquer que les enseignants débutants ont souvent été formés par les enseignants experts. Il peut donc y avoir une transmission sinon d'expertise, au moins de connaissances suffisantes pour assurer une sorte de reproduction de la conduite des situations.

Les trois RPE qui sont décrits correspondent à des formes d'action didactique et de justification typiques, actuellement mises en forme. Ces trois RPE n'ont pas *a priori* un caractère d'exhaustivité. Il convient également de garder en mémoire que des aménagements de ces RPE peuvent exister en fonction des contextes locaux, des environnements didactiques (durée des séances, niveaux des élèves, types de contenus scientifiques en jeu).

RPE1 : Cet idéaltype correspond à la mise en œuvre de conduites délibérées de manipulation des milieux et des temps didactiques. La séance se déroule suivant une alternance de phases caractérisées par les modalités de regroupement et de travail des élèves (petits groupes, groupe classe), par les topos des enseignants et des élèves, et par le type de gestion de l'étude par l'enseignant (tutelle pour les élèves en difficulté, en même temps que mise en autonomie pour les autres élèves ; puis directive). Une attention particulière est portée à la problématisation (par l'enseignant), à la formulation des hypothèses (par les élèves), et à une rigueur certaine dans la mise en place des expériences et dans l'expression scientifique (langage conceptuel). La problématique des conceptions n'est pas abordée.

La structuration stricte et intentionnelle (inscrite dans les préparations) de la séance donne lieu à des ruptures dans les déroulements, ce qui peut entraîner un arrêt de l'activité des élèves (en autonomie). Les justifications des enseignants mettent en évidence que ces ruptures correspondent à des choix, à des moments opportuns, nécessités par des « *règles de fonctionnement* » : Il faut « *suivre le fil du savoir* » (ne pas diverger) et « *[reprendre] la main* », « on ne va pas sortir du programme » ; « *il fallait avancer, l'heure tournait* » (suivre le rythme inscrit dans les préparations), « il y avait suffisamment de réponses correctes sur lesquelles je pouvais m'appuyer »,

c'est-à-dire qu'il existait des connaissances dans la classe susceptibles de permettre la construction d'un nouveau milieu pour la classe.

RPE2 : Cet idéaltype peut être d'abord caractérisé par l'ouverture des milieux et des espaces didactiques, et l'acceptation voire la recherche d'une certaine divergence dans les moments de réflexion et de recherche des élèves. Les préparations sont succinctes et souvent limitées à la question de départ et à une liste de matériel. La problématique est construite de manière interactive. Les hypothèses sont posées d'abord de manière individuelle par les élèves. L'aide à l'étude se fait plutôt sur le mode de la médiation. Les séances s'arrêtent quand les résultats expérimentaux sont acquis... ou quand la sonnerie de fin de séance retentit. La phase de structuration des savoirs est reportée à la séance de cours suivante. Il y a une volonté exprimée de « *travailler sur les conceptions* », notamment au moment de la formulation des hypothèses de fonctionnement des circuits car les conceptions « *fonctionnent comme des hypothèses [qu'il convient de tester] par des expériences* ». Ce travail est même parfois l'objectif principal de la séance.

Pour les enseignants, le processus « *exploratoire* » est le plus important, même s'il amène à des obstacles matériels (absence) ou cognitifs (connaissances hors programme) ; mais ces obstacles peuvent être dépassés ou contournés. Davantage que ce qui est exprimé comme but dans l'intention initiale, c'est finalement parfois le processus de l'action des élèves dans les situations qui est fondateur des objectifs atteints. Ces derniers n'apparaissent donc pas ici comme des conditions futures définies dans le passé mais comme des émergences autorisées dans le présent de l'action (cf. le concept de *ends-in-view*, Dewey).

Les enseignants expriment une adhésion à ce qu'ils pensent être des démarches d'investigation : « *Dans les travaux pratiques d'investigation, c'est les élèves les acteurs. C'est eux qui vont découvrir. On [les enseignants] est là juste pour les aider un peu [...] L'important, c'est que c'est eux qui découvrent, ou même simplement qu'ils cherchent.* »

RPE3 : Dans cet idéaltype, les préparations sont décrites comme reposant, selon les enseignants, sur une intention de gestion « *inductiviste* » et « *constructiviste* » des apprentissages. Durant les séances, des imprévus peuvent conduire à des ruptures épistémologiques soit par l'adjonction *in situ* de nombreuses indications, des indices donnés au sein des composantes des milieux didactiques des élèves, des « *jokers* » écrits préparés ou des indications orales : « *l'intensité est-elle la même dans deux lampes en dérivation* », « *rappelez-vous ce que vous savez sur le courant dans une branche de circuit* » ; soit par des retours à une forme d'activité coutumière : direction frontale des activités.

Les entretiens avec les enseignants mettent en évidence que les actions et les pratiques ont largement, ici, un caractère « *artificiel* » au sens où elles ne correspondent pas à une « *démarche naturelle* » pour eux. Ils expriment une certaine réticence au regard de ce qu'ils lisent dans les programmes comme définissant une démarche d'investigation, c'est-à-dire par exemple « *l'idée que les élèves pourraient trouver la solution au problème tous seuls* ». Souvent, ils expriment leurs difficultés à

« *se retenir de dire* ». De manière qui pourrait paraître paradoxale, mais qui est une sorte de rationalisation des difficultés qu'ils expriment à « *lâcher les élèves* », les séances sont souvent conduites à partir d'une question et d'un milieu réduits et structurants : « *s'ils trouvent, c'est quand même parce que je les ai un peu guidés* ».

L'étude met donc en évidence des rapports à l'enseigner distincts (Calmettes, 2012c). Ils correspondent à des manières différentes d'aborder, de comprendre, de réaliser et de justifier la mise en œuvre d'une séance reposant sur une démarche d'investigation. Il est alors possible de différencier ces RPE, au sens de la sociologie pragmatique (cf. § 3.3.2), par des critères génériques. Ces critères sont des grandeurs (Boltanski & Thévenot, 1991, pp. 53-57) sous-jacentes à la construction générique des RPE : les principes qui guident les actions et les justifications, les modalités épistémologiques et de gestion des démarches (le système de valeurs chez Boltanski et Thévenot), les figures harmonieuses.

	RPE1	RPE2	RPE3
Principes de et pour l'action	Manipulation des milieux et du temps, alternance de phases, ruptures mésogénétiques	Préparations à minima, question ouverte, milieux peu contraints, démarche limitée à certains moments	Suivi au plus près des activités, prévisions des difficultés et des aides jugées adéquates
Références épistémologiques et de gestion de l'étude	Fil du savoir, rigueur scientifique, programme (IO)	Divergence, interactions, médiation, conceptions	Guidage, indications, maîtrise des situations
Valeurs Figure harmonieuse	Organisation, structuration, gestion stricte et suivi de la planification	Recherche à partir des conceptions, par l'expérience et l'exploration	Guidage au plus près des élèves ; contrôle permanent du déroulement.

Le point commun entre les actions et les justifications des enseignants, c'est une recherche d'équilibre entre ce qui fait valeur pour l'enseignement scientifique selon eux (d'un point de vue épistémologique, d'un point de vue de l'enseignement et d'un point de vue des apprentissages), et ce qu'ils perçoivent comme contrainte ou comme ressource dans les instructions officielles et dans la situation²⁵⁷. Ce qui les différencie relève de la forme que prennent la définition et la mise en œuvre de cet équilibre.

²⁵⁷ Morge (2004, p. 13), par une autre méthodologie de recherche, dans laquelle des enseignants en formation sont confrontés à des simulations de situation proposées par un logiciel, note la mise en œuvre d'actions selon des règles expérientielles (mémoire, connaissance) mais sans que soit réellement analysé l'ensemble des possibles, et sans que ces actions relèvent de procédures totalement prédéfinies (du type si... alors). Du point de vue de l'acteur, la rationalité de son action relève alors en grande partie, dans des temps relativement courts, d'une lecture rapide de son milieu en termes de ressources et de contraintes, et donc

Ces aspects sont particulièrement saillants lorsque les enseignants expriment de manière responsable leurs choix et leurs décisions et qu'ils définissent ce qui constitue pour eux les moments opportuns relativement à leurs actions.

Ces décisions relativement aux contenus, aux démarches et aux modalités d'enseignement et d'apprentissage, apparaissent donc comme le résultat d'un compromis²⁵⁸ (au sens de la sociologie pragmatiste, cf. § 3.3.2) entre :

- Les structures prédéfinies dans les textes officiels, présentées suivant un certain ordre (les moments de la démarche), et les instructions officielles interprétées par les enseignants ;
- Les valeurs qu'ils souhaiteraient pouvoir exprimer et leurs connaissances professionnelles (et donc, au moins pour partie, leur expérience²⁵⁹) : savoirs de nature scientifique, modalités possibles pour la gestion de l'étude, connaissances sur l'apprentissage, gestion du temps ;
- Le déroulement et le résultat des actions effectivement réalisées en classe, en temps réel (contingence) ;
- Les finalités (valeurs, principes) qu'ils accordent ou qu'ils reconstruisent relativement aux contenus scientifiques (savoirs, domaines, démarches, épistémologie) et aux modalités d'enseignement donnés dans les programmes (y compris les évaluations) ;
- Des spécificités des situations visées (domaine enseigné, intention en termes de démarches).

Les décisions de l'enseignant ont ici une portée politique dans la mesure où :

- Elles sont les conséquences de choix,
- Elles se rapportent à des valeurs : enseignement de nature scientifique, apprentissage,
- Elles préparent à une exécution didactique collective à venir.

d'une préparation réduite. La complexité des situations et les temps brefs de réflexion ne permettent pas la résolution des problèmes perçus en termes de procédures et de généralités scientifiques ou techniques (Legrain, 1994).

²⁵⁸ Le compromis ne résulte pas ici d'un accord entre personnes puisque l'enseignant est seul à le conduire, même s'il s'appuie sur des données qu'il perçoit, notamment des potentialités dans les productions des élèves. La décision relève ici d'un compromis (à la charge de l'enseignant) plutôt que d'une rationalité cognitive interne (décision associée à une connaissance "vraie", reliée à une idéalité), ou que d'une norme (décision imposée de l'extérieur du système didactique par une institution). Il y a compromis car l'enseignant recherche une espèce d'accord, un essai de rapprochement au mieux des « formes de généralité » relevant de plusieurs systèmes de contraintes (Nacchi, 2009, p. 44) : institutions, expérience professionnelle, connaissances, contextes, contingence, et finalités reconnues pour les DIES.

²⁵⁹ L'expérience n'est pas en elle-même un facteur de connaissance. Il y a connaissance si la réflexion suit ou accompagne l'expérience... Et la réflexion sur l'expérience nécessite des outils de conceptualisation...

L'enseignant est responsable de cette action décisionnelle. C'est lui qui sait ce qui est (en particulier, par ce qu'il perçoit des milieux didactiques des élèves) et qui décide de ce qui devra être (Bernardi, 2003, p. 11, p. 20, p. 47, p. 61).

4.3.5. Retour sur le modèle de Rorty

4.3.5.1. Une relecture du modèle de Rorty

Je reviens dans ce dernier chapitre de cette partie sur le modèle de Rorty (§ 3.1.4.2) que je rappelle d'abord très brièvement en le reformulant et en le contextualisant sur les bases pragmatiques que j'ai exposées. L'objectif de cette re-lecture est de montrer en quoi ce modèle est heuristique dans le cadre de la modélisation pragmatique de l'action didactique de l'enseignant, mais aussi d'exprimer les limites ou les modifications que j'estime nécessaires pour lui donner une effectivité plus importante dans le cadre de mes recherches.

Pour Rorty, l'accès au monde réel est impossible et donc l'adoption d'une vérité (vérité correspondance, universelle et atemporelle) est utopique. Ce que nous construisons a un statut de réalité interne, et les connaissances que nous construisons sont d'autant plus vraies qu'elles sont partagées au sein d'une communauté (réalisme interne, solidarité). Ce sont les croyances, en tant qu'outils, et nos connaissances en tant que ressources, qui nous permettent de construire une réalité relative à l'environnement et aux contextes dans lesquels nous nous trouvons. Nous pouvons alors agir (action, langage) de manière raisonnée et justifiée. Notre interaction avec l'environnement, l'enquête (*inquiry*), par une recomposition continue de croyances et de désirs, nous permet de faire évoluer nos connaissances. C'est ce que dit (langage, jeu de langage) un individu, ce qu'il identifie comme croyances et désirs, qui permettent d'accéder à ses connaissances et à la justification de son action dans son environnement.

4.3.5.2. Une synthèse des principaux résultats liés à la modélisation pragmatique de l'action didactique de l'enseignant

Il me semble qu'une réflexion fondée sur le pragmatisme, sur la sociologie pragmatique et sur le modèle proposé par Rorty peut permettre de rendre compte des actions, des décisions, des justifications des enseignants, en relation, à la fois avec les situations (les influences causales externes, le contexte, le problème à résoudre) et l'individuation à laquelle ces situations ou des familles de situations donnent lieu.

Mon propos est donc de montrer d'abord comment utiliser les bases pragmatistes et ce modèle pour tenter de comprendre l'action de l'enseignant engagé dans une situation didactique (au sens large du terme, une situation dans laquelle existe un enjeu de transmission d'un savoir). La pertinence de l'utilisation de ce modèle est certainement plus forte encore dans le cas où la situation didactique est problématique²⁶⁰ (du type de celle existant dans les DIES) car le pragmatisme peut

²⁶⁰ Situation problématique parce que situation ouverte et situation complexe.

permettre d'interpréter le caractère variable, contextuel, dynamique, évolutif, et parfois inachevé du processus d'enseignement et celui de la construction des connaissances par les élèves.

Dans l'approche pragmatiste, la référence au contexte ou à la situation ne renvoie pas à un environnement qui existerait en dehors des acteurs, qui serait défini sans eux, du dehors, de l'extérieur. Le contexte, la situation sont construits dans la préparation et dans la contingence ; ils correspondent à ce que l'enseignant perçoit en situation et connaît.

L'action enseignante et sa justification étudiées précédemment par la construction du rapport pragmatique à l'enseigner (§ 4.3) et des *kairos* didactiques pragmatiques (§ 4.4.2) dépendent, comme on l'a vu, de choix et de décisions qui sont réalisés par les acteurs au sein de l'équivalent professionnel de ce qui fait croyance et désir (ci-dessus chez Rorty), et que l'on peut définir en référence :

- D'une part à l'idée d'expérience présentée dans la modélisation didactique pragmatique (expérience comme habitus ; § 4.1.4.2)
- Et, d'autre part aux principes de l'action, aux références épistémologiques et de gestion de l'étude et aux valeurs et figures harmonieuses auxquelles ces principes peuvent être rattachés de manière cohérente (§ 4.5).

Ces choix et ces décisions relèvent d'un compromis (au sens de la sociologie pragmatiste) que l'enseignant construit en essayant de prendre en compte au mieux ce qui a de la valeur, en terme de finalité, selon lui dans la situation qu'il a construite (préparation, intention, objectifs) et qui évolue sous sa conduite (dynamique situationnelle) :

- Les textes officiels et leurs interprétations ;
- Les modalités possibles de gestion de l'étude : tutelle, médiation, transmission directe ;
- Les contenus et les démarches scientifiques enjeux des situations (épistémologie) : domaine enseigné, type de savoir, rôle des hypothèses, place de l'expérimentation, modélisation ;
- Les potentialités et les contraintes de types curriculaires qu'il lit dans les situations : matériel, temps physique qui passe (temps de l'horloge), interactions avec les élèves, imprévus didactiques (l'équivalent de l'influence causale externe chez Rorty) ;
- Ses propres valeurs relativement à l'enseignement scientifique.

En référence au modèle de Rorty

Les événements que l'enseignant perçoit, les situations et leurs évolutions peuvent être considérées comme des expériences (au sens de *inquiry*, expérience dans l'enquête et dans l'exploration) pour l'enseignant. Les lectures et les réflexions que ceux-ci font à leur propos contribuent à enrichir leur expérience (au sens de habitus) et donc à construire, selon les cas, des contraintes ou des potentialités aux possibles en classe ; c'est-à-dire à modifier d'une part les intentions et les objectifs didactiques

de futures situations, et d'autre part leurs connaissances des situations dans lesquelles sont mises en œuvre des DIES.

En ce sens, l'expérience (*inquiry*) est susceptible²⁶¹ de créer des connaissances enrichissant le réseau expérientiel (au sens de *habitus*) de l'acteur. On retrouve l'idée d'un possible dynamisme et d'une évolution des réseaux de connaissances, de l'expérience (au sens de *habitus*) présente dans le pragmatisme et dans le modèle de Rorty. Pour Nacchi (2009, p. 208), l'expérience (comme *habitus*) « [reflète ainsi] des trajectoires et des épreuves très diverses ». Comme on l'a déjà relevé, dans le pragmatisme, l'action, la réflexion, les idées, la solution sont plus importantes encore que le problème en lui-même.

4.3.5.3. Action et connaissance dans le cadre de l'approche didactique pragmatique

On peut synthétiser les relations entre action (en situation de classe) et connaissance de l'enseignant en mettant en perspective ce qui ressort des propositions de Rorty et ce que l'étude des actions et des justifications des enseignants, telles que je l'ai conduite de manière pragmatiste, permet d'avancer.

Action et connaissance (Rorty)	Action et connaissance (didactique et pragmatisme)
L'action en général, dans une situation sociale. L'être comme humain en général.	L'action d'un enseignant professionnel se déroule dans un contexte spécifique dans lequel l'acteur a des missions institutionnelles. L'acteur est pluriel, son action est variable suivant les contextes perçus, suivant ses intentions, suivant la contingence : situation didactique et action didactique sont interdépendantes.
L'être (l'enseignant) interagit avec son environnement. Ces interactions contribuent à l'effectivité de sa connaissance de l'environnement et à la construction de sa capacité à y agir.	
C'est à partir de l'observation et de la justification par l'être (l'enseignant) que l'on peut parvenir à expliciter les événements qui se produisent chez les acteurs.	
Le dire sur l'action et la capacité à justifier relèvent d'un jeu de langage.	
L'être (l'enseignant) est (existence, individu, unique), fait (action), dit (langage), a (possède), peut (capacité), sait (connaissance)	

²⁶¹ Encore faut-il que l'acteur puisse interpréter de manière constructive d'éventuelles tensions entre le déroulement des situations et les intentions initiales (Tochon, 1992). C'est aussi une des questions que pose le pragmatisme selon Sperber & Wilson (1986/1989, p. 32), par exemple en situation (d'action) de communication : « Un des problèmes centraux de la théorie pragmatiste est de décrire comment l'auditeur trouve pour chaque nouvel énoncé un contexte qui permette de le comprendre ».

Croyances et désirs permettent l'accès aux connaissances et à la justification des actions dans l'environnement.	L'expression des connaissances et des justifications permet de mettre en évidence des principes, des valeurs et des figures harmonieuses pour l'action (comme ensemble cohérent pour comprendre la situation didactique).
La capacité à agir puis l'action dépendent largement de la constitution du moi (réseaux).	La capacité à agir dépend des connaissances antérieures de l'enseignant formant un réseau (expérience comme habitus)
L'action est caractérisée à partir d'un réseau particulier, activé en fonction des de choix au sein des réseaux de croyances et de désirs, et en fonction de ce qui est perçu de manière causale dans la situation.	L'action dans une situation spécifique met en œuvre un réseau particulier au sein de ce qui constitue l'expérience de l'enseignant (au sens de habitus), activé en fonction de choix, de compromis réalisés en fonction de la perception et des interprétations des textes officiels, des possibles épistémologiques et de gestion de l'étude, des spécificités des situations, de leurs déroulements (expérience comme <i>inquiry</i>), des contraintes et des ressources perçues en temps réel.

Dans cette synthèse, d'un point de vue didactique et pragmatiste, les connaissances professionnelles des enseignants correspondraient aux réseaux expérientiels sur lesquels ils s'appuieraient en partie pour construire leurs actions en classe. En suivant la logique de l'exposé, les connaissances des enseignants, telle qu'elles ont été étudiées dans cette note (§ 2.2), correspondraient à l'expression d'une partie de ces réseaux, expression déterminée non pas par une potentialité d'action directe et contextualisée en classe ou d'intentions d'enseignement, mais plutôt en fonction des items que la méthodologie d'exploration de ces connaissances met en œuvre (ici l'action est la production de discours). Le questionnaire et/ou les entretiens opèrent comme des contextes de communication particuliers inducteurs de jeux de langage et de réponses particulières.

Ces connaissances relatives aux DIES et les rapports pragmatiques à l'enseigner, même s'ils reposent sur une même base conceptuelle (les réseaux de connaissances expérientielles) et s'ils traduisent les effets d'une réflexion, ne sont pas homologues puisqu'ils sont mis en évidence dans des contextes différents. Les rapports pragmatiques à l'enseigner dépendent en particulier et de manière prégnante, on l'a vu, au-delà des intentions et des contenus visés par les enseignants et des valeurs qu'ils souhaiteraient mettre en exergue par leur action, de multiples critères liés aux contraintes et aux ressources qu'ils perçoivent dans les environnements didactiques des situations.

Partie 5

Perspectives de recherche

Dans cette note, j'ai présenté une synthèse d'études didactiques portant sur la prescription (MEN) et la mise en œuvre des démarches d'investigation en physique au collège, dans des séances où les pratiques des enseignants peuvent être qualifiées d'"ordinaires".

L'analyse des textes institutionnels et de discours de didacticiens et d'enseignants, et les premières études relatives aux pratiques de classe, ont mis en évidence une grande variété :

- Au niveau des références théoriques utilisées dans les recherches en relation avec leurs visées et les postures des chercheurs.
- Au niveau des résultats eux-mêmes : pratiques multiformes, variabilité des situations.

Ces résultats ont été mis en perspective à partir d'une typologie en trois axes, utilisée également par la suite. Les discours et les pratiques sont ainsi présentés au regard de leurs références épistémologiques (savoirs et démarches scientifiques, nature de la science – dans les pratiques sociales de référence et dans les textes curriculaires), de leurs références en relation avec la gestion de l'étude, de leurs références curriculaires (curriculum formel/préscrit et curriculum réel – au sens de Perrenoud, 1990).

Repérer des variabilités dans les discours et dans les pratiques est une chose, essayer de comprendre quelles en sont les raisons en est une autre. J'ai choisi une approche pragmatique pour étudier, au plus près de l'enseignant, son action didactique. Cette construction, à la fois théorique et méthodologique repose sur un essai de métissage de concepts issus des didactiques, de la philosophie pragmatique contemporaine (philosophie de l'action, philosophie du langage, philosophie de la connaissance), de la sociologie critique de Bourdieu (raison pratique), de la sociologie pragmatique (initiée par Boltanski & Thévenot). Elle conduit à une modélisation du complexe {action, connaissance, langage} de l'enseignant engagé dans le contexte d'une séance de classe qu'il perçoit et qu'il construit. Cette modélisation conduit :

- Relativement aux aspects descriptifs de l'action, à la définition d'un rapport pragmatique à l'enseigner et à une analyse des *kairos* didactiques.
- Et relativement aux justifications de l'action telles qu'elles sont données par l'enseignant, à un ensemble de principes ou de valeurs, à une figure harmonieuse.

La modélisation pragmatique que j'ai proposée a pour objectif de *mieux* comprendre l'action didactique de l'enseignant, le chercheur prenant appui sur les discours de l'enseignant à propos de son action (description et justification). Le terme *mieux* ne signifie pas que cette connaissance de l'action est meilleure lorsqu'elle est abordée par la modélisation didactique pragmatique, mais que cette modélisation permet d'apporter des résultats complémentaires à ceux qui pourraient être produits à partir d'autres cadres théoriques et méthodologiques d'analyses didactiques de pratiques. Il s'agit donc d'un *mieux* comme *davantage*, d'un *mieux* comme un pas de plus vers l'exhaustivité et vers la cohérence (Bohr, 1958/1991, pp. 397-409). On peut considérer alors mon travail comme une contribution aux travaux des didacticiens qui cherchent à « dire [une réalité], [à] la déployer, [à] la donner à voir en la décrivant dans ses moindres détails (car la réalité n'est telle que pour celui qui s'impose d'aller

au détail des choses) ; telle [est] la vocation de » la didactique (formulation inspirée de Boltanski, 2008, p. 176)²⁶².

Pour autant, si d'un point de vue théorique, cette complémentarité semble possible, il resterait à discuter (1) des conditions méthodiques de cette complémentarité, notamment de la place des entretiens entre le chercheur et l'enseignant et de leurs compatibilités ; (2) et si cette première étape est franchie, des apports de chacune des méthodes, et des accords/désaccords dans les résultats... Où le *davantage* devient porteur de nouveaux questionnements...

(1) L'entretien didactique pragmatiste suit un certain nombre de règles qui ne sont pas *a priori* compatibles avec celles d'autres types d'entretiens menés selon des méthodologies et des cadres théoriques différents. Il est possible qu'en portant intérêt à l'ordre dans lequel seraient réalisés ces entretiens, l'entretien pragmatique venant en premier puisqu'il est le plus ouvert, on puisse limiter les incompatibilités... Mais la modification du contrat de recherche entre l'enseignant et le chercheur peut être source d'altérations dans les discours des enseignants au regard de l'entretien didactique pragmatique...

(2) Les interprétations d'un chercheur qui suit un cadre théorique et méthodologique avec un point de vue extérieur à l'action (analyse de pratiques) peuvent entrer en conflit avec les descriptions et les justifications de l'action de l'enseignant obtenues d'un point de vue pragmatiste. C'est finalement ce que je peux observer si je compare les résultats que j'ai obtenus en analysant des pratiques enseignantes à partir de la TSD ou à partir de concepts de la didactique professionnelle, en comparaison avec les résultats que j'obtiens par la modélisation didactique pragmatique de l'action enseignante...

J'explore actuellement les complémentarités théoriques et méthodologiques dans le cadre des projets que je présente maintenant. Certains sont en cours, d'autres sont un peu plus aboutis. Ils visent :

- Soit à tester la modélisation pragmatique de l'action didactique dans différents contextes : l'enseignement de la physique dans le premier degré (§ 5.1), le conseil d'inspection envers un enseignant dans le premier degré (§ 5.2) ;
- Soit à discuter des liens théoriques pouvant éventuellement être tissés entre le plan des valeurs ou des principes tel que je l'utilise dans la modélisation de la justification de l'action didactique, et l'ensemble des valeurs propres et déclarées de l'enseignant, concepts proposés par Meirieu (§ 5.3).

Je présente enfin quelques perspectives de recherche à plus long terme, et en continuité avec les recherches actuelles (§ 5.4).

²⁶² Bien entendu, Boltanski ne parle pas dans son ouvrage de la didactique mais de la sociologie. Boltanski poursuit, en rappelant, à la suite de Bourdieu, que la sociologie est un combat, pour le « dévoilement » de cette réalité. J'aime à croire que la communauté des didacticiens, comme celle des sociologues, participe à la construction (plutôt qu'au dévoilement) dans de multiples dimensions, d'une certaine réalité.

5.1. Avec des enseignants du premier degré

J'ai commencé cette année (2011-2012) un travail d'encadrement de deux mémoires d'étudiants (un M1 et un M2) de master "Éducation – Formation – Enseignement" (filière professeur des écoles) qui souhaitent travailler à partir du cadre théorique de la modélisation pragmatique pour étudier l'action didactique de professeurs des écoles.

Ce premier travail de formation à la recherche sera suivi cette année (2012-2013) de séances concernant des groupes d'étudiants dans divers sites départementaux de l'IUFM de Toulouse afin d'étendre les perspectives en nombre et en variété d'études (différents cycles, différentes disciplines scientifiques, différentes modalités d'investigation).

Il s'agit essentiellement pour moi, d'une part de valider la possibilité pour des étudiants de niveau master de pouvoir travailler suivant ce cadre, et d'autre part (simultanément) de mettre à l'épreuve le cadre théorique lui-même dans différents contextes.

L'analyse très limitée des premiers résultats semble mettre en évidence une bonne compréhension des principes théoriques et méthodologiques. Il reste à affiner la formation sur la conduite de l'entretien et sur l'étude des discours afin notamment, dans ce dernier cas, de déterminer des critères compréhensibles permettant d'affecter des unités de discours sur les axes de projection (épistémologie, gestion de l'étude, curriculums et contextes).

Afin d'étendre ma connaissance des possibilités futures de recherche suivant le cadre didactique pragmatique, je profiterai aussi de l'occasion qui m'est offerte par l'Université de Besançon (IUFM, École Interne²⁶³) de conduire une journée de travail avec des chercheurs, des conseillers pédagogiques et des étudiants, sur la modélisation de l'action que je propose. Cette journée de travail comporte à la fois un exposé (conférence) et un travail par atelier à partir de corpus de recherche.

5.2. Dans le cadre des conseils d'inspection

5.2.1. Thématique et problématique

Jean-Claude Clerc (étudiant à l'Université de Toulouse 2) a commencé en septembre 2011 une thèse²⁶⁴ visant à l'analyse d'entretiens de recherche conduits avec des Inspecteurs de l'Éducation Nationale (IEN). Ceux-ci décrivent et justifient leurs actions lorsqu'ils s'entretiennent avec des enseignants après une visite d'inspection.

²⁶³ À l'initiative de Frédéric Kapala et de Jacques Toussaint qui organisent une série de six séminaires d'une durée de une journée chacun sur les recherches en didactique des sciences et particulièrement à propos des démarches d'investigation. Je les remercie pour leur invitation.

²⁶⁴ Direction : Michel Grandaty, professeur des Universités, sciences du langage ; co-direction : Bernard Calmettes.

On peut considérer que les IEN expriment dans ces entretiens de recherche des enjeux d'ordre didactique portant sur des savoirs professionnels. La modélisation des discours des inspecteurs peut donc être réalisée suivant le cadre didactique pragmatique. Il convient ici de porter intérêt à la manière dont les textes définissent ces savoirs et aux spécificités de ces savoirs : des savoirs professionnels et non des savoirs disciplinaires.

J'ai montré que les enseignants engagés dans des situations de classe où ils mettent en œuvre des démarches d'investigation ont à gérer les situations et à décider notamment des moments opportuns pour faire avancer le temps didactique, en prenant au mieux en compte ce qui relève de leur perception des curriculums et des contextes. On peut penser que, de la même façon, les inspecteurs ont également à gérer les entretiens qu'ils conduisent avec les enseignants (dans le temps et dans l'espace des possibles en termes de savoirs professionnels à faire évoluer) selon leur perception des textes qui déterminent leurs missions et des contextes de ces entretiens.

Il nous a semblé heuristique de compléter la modélisation pragmatique de l'action didactique par une analyse du contenu des discours des inspecteurs suivant un cadre théorique issu des Sciences du langage (Michel Grandaty, directeur de la thèse est Professeur des Universités en Sciences du langage). Cette analyse vise à mettre en évidence les modes de construction dynamique des discours (conjonction, réduction, disjonction) et les figures de styles utilisées (logique ou illogisme, répétition, dénégation, métaphore, métonymie). L'objectif serait ici d'améliorer les méthodes d'analyses des discours en essayant notamment de mettre en évidence les modalités de constructions des articulations entre valeurs et savoirs mis en jeu dans les discours, entre valeurs propres et valeurs exprimées pour justifier l'action de conseil en situation.

Il convient cependant de rester prudent sur l'avancée théorique sous-tendue par cette complémentarité. On ne peut nier une certaine incompatibilité des niveaux des plans d'étude, entre une analyse des discours qui travaille leurs formes en supposant qu'ils suivent des règles, des procédures, des figures de style et la modélisation pragmatique et didactique qui porte davantage sur le fonds des discours.

5.2.2. Analyses de textes et des contextes

Les textes relatifs aux missions et à la formation des IEN (textes officiels du MEN et textes du site Internet de l'ESEN²⁶⁵) ont été en partie étudiés (analyse de contenu) à partir de différents cadres théoriques issus des sciences de l'éducation et des sciences du langage.

Ces analyses mettent notamment en évidence des références à deux systèmes institutionnels de valeurs qui pourraient entraîner une forme de paradoxe.

²⁶⁵ École Supérieure de l'Éducation Nationale.

Le premier système est relatif à des valeurs de l'École républicaine. Dans ce système, la liberté et la responsabilité des acteurs sont mises en exergue.

Le deuxième système est celui du *management* et de la gestion des ressources humaines dans l'éducation nationale. Relativement à ce système, il est noté dans les textes récents :

- La mise en œuvre d'un système hiérarchique descendant (du MEN vers les enseignants) *via* les rectorats, les Dasen (ex-Inspecteurs d'Académie) et les Inspecteurs de l'Éducation Nationale ;
- Une tendance forte à supprimer les possibilités de choix dans les décisions prises dans les niveaux intermédiaires (dont les IEN). Ceux-ci sont "conçus" comme des "courroies de transmissions", des exécutants ;
- La mise en place de systèmes de gestion et de contrôle de type entrepreneurial. Celui-ci repose sur la constitution à chaque niveau hiérarchique de contrat d'objectifs déterminés selon les projets ministériels, et sur la mise en œuvre de dispositifs d'évaluation donnant lieu éventuellement à des primes en fonction des réussites (les réponses correctes des éléments du système selon la grille d'évaluation répondant aux injonctions hiérarchiques).

Suite à ces premières analyses, le doctorant envisage que, au-delà de la relation aux savoirs didactiques en jeu dans les entretiens (les savoirs professionnels de l'enseignant), il existe une relation au pouvoir (de type hiérarchique) qui puisse complexifier la compréhension de l'action de l'inspecteur.

Une attention particulière devra être portée à cette relation au pouvoir et à ses conséquences didactiques. Pour cela il conviendra de définir des critères permettant de la caractériser : connaissance, dépendance, délégation, évaluation, adhésion, rationalisation (Beauvois, 1994, pp. 194-204). Cette relation au pouvoir est susceptible de porter un éventuel conflit de valeurs pour l'action didactique des inspecteurs. Rien ne dit en effet que la rationalisation hiérarchique et bureaucratique des procédures d'inspection (formalisme, abstraction, système) conduit à des actions d'inspection rationnelles au sens de l'institution (écart système-monde vécu) (Latour, 1991, p. 161).

L'idée que je me fais de l'opposition entre système et monde vécu, que l'on retrouve exprimée dans différents ouvrages, est inspirée des propositions de Habermas. Il s'agit, selon Cusset, du « véritable apport de la pragmatique habermassienne » (Cusset, 2006, p. 144). Le lecteur retrouvera cette idée dans la postface de ma note de synthèse.

Que ce soit dans les études que j'ai réalisées à propos des démarches d'investigation dans l'enseignement scientifique et des actions et des justification des actions des enseignants²⁶⁶, ou dans l'étude en cours sur les discours des inspecteurs, on perçoit une des caractéristiques de l'approche pragmatique didactique qui est de ne pas considérer l'action (des enseignants, des inspecteurs) uniquement dans le système didactique ternaire habituel {professeur, élèves, savoir scolaire} ou {inspecteur,

²⁶⁶ J'ai aussi commencé un travail de recherche à propos de l'action des formateurs de professeurs de sciences (Calmettes, 2012).

professeur, savoirs professionnels}, mais d'étendre sa portée, en suivant pour cela les discours des acteurs (professeurs ou inspecteurs), à la perception qu'ils ont des prescriptions et des contextes susceptibles d'influer sur leurs actions didactiques (passage d'une micro-didactique, à l'échelle de la classe, à une macro-didactique prenant en compte notamment l'interprétation par les acteurs des textes curriculaires).

Ce glissement de l'espace de recherche a conduit à modifier la possibilité de posture critique du chercheur. C'est ainsi que les dysfonctionnements perçus par certains chercheurs dans l'enseignement et dans l'apprentissage (écarts entre curriculums prescrit et réalisé, pouvant aller jusqu'à une disqualification du terme "démarche d'investigation") trouvent alors une explication au-delà d'éventuelles difficultés liées à des manques de formation des enseignants.

Ce qui est qualifié de dysfonctionnements peut en effet aussi provenir des paradoxes ou des incohérences liés aux approches de l'enseignant par les institutions de tutelle²⁶⁷, aux contenus des curriculums formels et à leurs accompagnements institutionnels, aux interprétations qui en sont faites par les acteurs formateurs et enseignants, et finalement aux tensions et conflits entre système et monde vécu.

Je retrouve en cela une partie des préoccupations que j'avais lorsque, dans ma thèse (Calmettes, 1996), je considérais ensemble les composants du triangle didactique {professeur, élève, savoir} et les pratiques sociales de référence.

Il convient de noter que l'on touche là aux limites de la didactique, en tant que discipline de recherche, mais que ce que l'on peut avancer en tant que chercheurs en didactique peut contribuer à éclairer les décideurs et les chercheurs qui portent intérêt aux politiques éducatives en général, en matière d'enseignement scientifique en particulier.

5.2.3. Analyses de discours des inspecteurs

À titre exploratoire, il est envisagé dans l'immédiat des entretiens avec des IEN (sans observation des discours de conseils avec les enseignants) peu directifs de manière à pouvoir tester les différentes hypothèses envisagées d'un point de vue théorique et d'un point de vue méthodologique : construction de catégories dans la mise en œuvre des discours, conflits de valeurs, marques d'une posture spécifique – d'un rapport didactique pragmatique.

5.3. Ceux qui savent mais qui ne peuvent pas, ou qui ne veulent pas faire

Tout à fait récemment, Frédéric Maizières (chercheur associé à l'UMR EFTS, Toulouse) et moi avons travaillé à une mise en perspective de nos travaux respectifs :

²⁶⁷ Je fais ici allusion à une conférence de Chevallard (2010) dans laquelle il questionne différentes approches définitoires de l'enseignant, transmetteur de savoir, et les entraves institutionnelles à sa considération en tant que "profession". »

- Pour Maizières, ses analyses sur les valeurs et les rapports aux savoirs de la musique des enseignants du premier degré (donc des enseignants généralistes), lorsqu'ils sont engagés dans des situations en éducation musicale.
- Pour moi, mon étude sur la modélisation pragmatique de l'action didactique de l'enseignant, lorsque celui-ci déclare vouloir mettre en œuvre des démarches d'investigation, en physique, en collège.

Cette première collaboration a abouti à une communication (Maizières & Calmettes, 2012) dans le cadre du récent congrès de l'AMSE (Association Mondiale de recherche en Sciences de l'Éducation). Je résume ci-après le contenu du texte de cette communication.

Origine

Aussi bien en éducation musicale qu'en physique (démarches d'investigation), des études préalables ont montré une grande diversité et une variabilité des pratiques et des actions des enseignants.

5.3.1. Cadre épistémologique et méthodologie

L'étude s'appuie sur le postulat que l'acte d'enseigner, quelle que soit la discipline scolaire en jeu, repose sur des valeurs ou des principes qui mobilisent l'enseignant et le guident, notamment dans ses choix didactiques et pédagogiques (par exemple, Forquin, 1991, Houssaye, 1999).

D'une manière générale, les valeurs, c'est ce qui est considéré comme « valable » et qui, parce que nous les considérons comme telles, sont sources de mobilisation ; ce sont elles qui guident notre action. Dupuis précise ainsi que les valeurs « ne sont pas seulement des préférences, ou même ce que nous considérons comme digne d'estime, mais ce à quoi nous tenons vraiment, ce qui vaut la peine [...], c'est-à-dire ce qui s'atteste dans ses engagements » (Dupuis, 2003, p.34). Meirieu fait la distinction entre les « valeurs propres » et les « valeurs concrètes », ces dernières correspondant à celles qui sont attestées dans la pratique elle-même, celles qui ont un pouvoir mobilisateur pour la pratique (Meirieu, 1991), pour l'action didactique en classe²⁶⁸.

L'hypothèse sous-jacente à notre étude commune est que la différence entre ces deux types de valeur peut être mise en évidence chez les enseignants des deux disciplines. L'objectif de notre réflexion est alors de mettre en évidence et de discuter de cet écart entre, donc :

²⁶⁸ Le fait en lui-même que des enseignants puissent connaître des méthodes ou des démarches d'enseignement, et dire qu'elles sont conformes à leurs valeurs ; mais qu'ils mettent en œuvre en classe d'autres méthodes n'est pas nouveau. Par exemple, Keddie (1971, p. 159) notait déjà que « les professeurs organisent leurs activités autour de valeurs qui peuvent contredire les convictions pédagogiques qu'ils professent ». Nos études réactualisent cette thématique à partir de nouveaux corpus de données et de nouveaux paradigmes qui visent à tenter de mieux comprendre ce fait.

- Les « valeurs didactiques propres », par exemple les valeurs personnelles des enseignants relativement à la musique (correspondant donc à ce qu'ils savent ou/et à ce qu'ils **pourraient** mettre en œuvre d'un point de vue didactique).
- Et les « valeurs didactiques concrètes » telles qu'elles peuvent être perçues dans les contenus de leurs discours portant sur des pratiques d'enseignement mises en œuvre **effectivement**.

Les cadres théoriques de référence aux deux ensembles de travaux ne sont pas les mêmes. En physique, il s'agit de la modélisation pragmatique de l'action didactique de l'enseignant. En éducation musicale, il s'agit d'une complémentarité entre :

- Le cadre sociodidactique du rapport au savoir comme « relation de sens et de valeur » (Charlot, 1997). Charlot & al.(1992, p. 29) précisent que « l'individu valorise ce qui fait sens pour lui, ou inversement, confère du sens à ce qui représente pour lui une valeur. »
- Une typologie des valeurs, notamment éthiques et esthétiques, inspirée de Dupuis (2003).

Les didacticiens portent intérêt à la notion de « rapport au savoir » dans cette version sociodidactique. Venturini (2007) argumente sur l'heuristique de cette notion dans le cadre d'une étude sur « l'envie d'apprendre les sciences » chez les élèves. Pour l'auteur, la pertinence de cette notion est justement liée à **la relation entre rapport au savoir et valeur**, au fait que « les phénomènes relevant de l'implication des élèves à apprendre la physique présentent une certaine généralité et paraissent de ce fait plutôt relever du sens et de la valeur donnés par les élèves aux savoirs de la physique. » Maizières utilise la notion non plus relativement à une envie d'apprendre des élèves, mais relativement à l'engagement des enseignants dans leurs pratiques, dans leurs actions, donnant ainsi du sens et des valeurs à ses actions. Il ne s'agit plus d'un rapport à l'apprendre (élève), mais, selon Maizières, d'un certain **rapport à l'enseigner** (professeur).

Les méthodes sont également différentes. Pour la physique, il s'agit d'une méthode qualitative correspondant à l'entretien didactique pragmatique. Pour l'éducation musicale, des entretiens semi-directifs ont été conduits avec 16 enseignants choisis en fonction de leurs rapports personnels (activités personnelles, formation, éducation, environnement) et professionnels (fréquence des séances, types d'activités, projets) à la musique. Dans ce dernier cas, la grille d'entretien a été construite à partir des résultats d'une étude quantitative par questionnaire (Maizières, 2009, 2011). Les discours ont été analysés de manière systématique, à partir de catégories critériées grâce aux résultats produits par cette même étude quantitative. Cette catégorisation a été globalement confortée par les résultats de la deuxième étude.

	Éducation musicale à l'école primaire	Physique au collège
Question de départ	Quelles sont les valeurs qui mobilisent les enseignants pour la mise en œuvre des activités musicales ? Quels sont leurs rapports aux savoirs de la	Quelles sont les valeurs et les principes qui mobilisent l'enseignant dans la mise en œuvre des démarches d'investigation ?

	musique, en tant que discipline d'enseignement ?	
Cadre théorique	Didactique Rapport au savoir (Charlot, 1997) Valeurs (Houssaye, Reboul)	Pragmatisme Didactique
Public	Professeur des écoles	Professeurs de physique en collège
Méthodologie	Entretiens semi-directifs	Entretiens didactiques pragmatiques
Échantillon	Non représentatif	
Traitement	Construction d'une modélisation des discours prenant en compte les principes et les valeurs que les enseignants expriment à propos de leurs actions en classe, et à propos de l'enseignement de leur discipline	
Résultats	Mise en évidence des valeurs propres et des valeurs concrètes, notamment esthético-éthiques	Les rapports pragmatiques à l'enseigner (RPE), les principes et les valeurs pour l'enseignement

5.3.2. Quelques résultats

Je ne reviens pas ici sur les résultats relatifs à la modélisation pragmatique de l'action didactique de l'enseignant. Je présente une synthèse des résultats obtenus par l'analyse des entretiens avec les enseignants du premier degré, à propos de la mise en œuvre de séquences en éducation musicale.

L'analyse met en évidence quatre profils de réponses quant aux mises en œuvre de séances en éducation musicale :

- Le premier regroupe les réponses des enseignants qui déclarent une solide pratique musicale personnelle et qui en font bénéficier leurs élèves par la mise en œuvre d'activités régulières, fréquentes et variées.
- Le deuxième regroupe les réponses des enseignants qui n'ont jamais pratiqué personnellement des activités musicales et qui n'ont pas bénéficié d'une formation spécifique. Cependant, au nom du contrat qui les lie à l'élève qu'ils ont à éduquer, les enseignants disent qu'ils font ce qu'ils peuvent pour ne négliger aucun aspect de l'enseignement, notamment celui des arts.
- Le troisième regroupe les réponses des enseignants qui n'ont aucune pratique ni formation personnelles, mais qui déclarent, au nom d'une éthique professionnelle forte, un projet et un contenu d'enseignement de la musique conséquent, varié et parfois original.
- Le quatrième regroupe les réponses des enseignants qui déclarent une relation forte avec la musique dans leur vie personnelle (activité importante, multiple et/ou niveau pré-professionnel), mais qui, en raison des contraintes liées au métier (lourdeur des programmes, pression de l'institution, attente des

parents) négligent ou réduisent fortement les activités musicales dans leur classe.

L'éventuelle relation entre ces profils de réponses et des rapports pragmatiques à l'enseigner appelle certainement encore des réflexions à la fois théoriques et méthodologiques. Il semble que l'on pourrait retrouver, comme dans le cas de la physique, certains idéaltypes d'action didactique des enseignants : centration sur le savoir (type RPE 1), centration sur un apprentissage de type constructiviste et sur les élèves (type RPE 2), centration sur la maîtrise de la situation par l'enseignant (RPE 3).

Entre guillemets, et en italique, des extraits des entretiens.

Les réponses des enseignants correspondant à ce quatrième profil ont fait l'objet d'une analyse plus précise afin de comprendre comment et pourquoi un enseignant qui déclare être attaché à certains principes et certaines valeurs et avoir une bonne maîtrise des savoirs disciplinaires (fort attrait pour la musique, pratique régulière et durable), déclare négliger une discipline, dont les objectifs sont directement liés à ces principes (investissement modeste). Les activités musicales dans leur classe se limitent, « *à quelques séances de début d'année* » pour l'un d'eux et « *au mieux à la pratique vocale* » « *par goût personnel et par facilité* » pour un autre, parce qu'il n'a « *pas besoin de préparer.* »

Les enseignants justifient l'insuffisance de leurs activités en éducation musicale alors qu'ils souhaiteraient les développer, par les contraintes des injonctions curriculaires. Ces enseignants mettent clairement en avant des « *priorités* » et des « *pressions* » : « *les apprentissages en Français et en Mathématiques* », « *les attentes des familles* » et de « *l'institution (évaluation)* ». Ils expriment des regrets de ne pas pouvoir s'investir davantage, en raison du « *manque de temps* » et des « *contraintes* », mais aussi en raison de leur difficulté à se mobiliser dans des activités qui ne visent pas forcément un savoir réputé « *prioritaire.* »

5.3.3. Discussion

Les résultats des deux études arrivent à des conclusions qui peuvent être rapprochées. Dans les deux études, l'analyse des déclarations des enseignants montre, dans certains cas, un écart entre les valeurs propres (relatives à la physique, à la musique) et les valeurs concrètes, c'est-à-dire celles qui peuvent être attestées dans l'action et/ou dans les discours sur l'action.

C'est souvent sous la forme de regrets que les enseignants décrivent cet écart entre ce qu'ils souhaiteraient faire et ce qu'ils font réellement, mettant en évidence des rapports pragmatiques à l'enseigner différents en physique ou des mobilisations de valeurs différentes vis-à-vis de l'éducation musicale. Les enseignants expriment ici que ce qu'ils pensent « *devoir faire* » (interprétation de la norme) est, pour eux, plus important que ce qu'ils pensent « *intéressant à faire* » (éthique) (Ricœur, 1990/2005, pp. 200-201).

On peut donc certainement interpréter ces actions comme les résultats de conflits entre système et monde vécu (Habermas), ou entre morale et éthique (Ricœur). On peut interpréter les regrets qui les accompagnent comme des difficultés à former un « accord » entre système et monde vécu, comme forme de reconnaissance par les enseignants de la validité des énonciations institutionnelles (Habermas, 1981/1987, tome 2, p. 133), ou à fonder une « estime de soi sur le plan éthique » conforme au « respect de soi qui répond au plan moral », ce qui engendre des « obligations », et donc des « situations conflictuelles » (Ricœur, 1990/2005, p. 238, p. 279).

En éducation musicale, les enseignants qui déclarent mettre les valeurs concrètes en perspective avec leurs valeurs propres discutent aussi des décalages entre la culture des médias et celle qu'ils disent vouloir apporter aux élèves soutenue par leur volonté de participer à leur développement, à leur épanouissement personnel davantage qu'à des savoirs strictement disciplinaires. Ces enseignants manifestent un engagement éthique par rapport à l'élève qui « est » avant d'être celui qui « sait » (conclusions à rapprocher de certains des résultats de la recherche que j'ai présentés en § 2.4.4).

Bien entendu, il convient de réfléchir aux limites de ces recherches et notamment au fait qu'elles partent de cadres et de méthodologies différents. Pour autant, les résultats semblables obtenus peuvent aussi participer à la confirmation des paradigmes les ayant amenés (Margolinas, 2005). C'est la posture réaliste que prend Habermas quand il dit, dans un ouvrage récent : « [s'appuyer] sur une représentation pluraliste de diverses théories, selon laquelle les théories en question doivent non seulement s'articuler les unes aux autres, mais encore correspondre aux faits » (Habermas, 2003, pp. 43, 45).

Et c'est en ce sens que Maizières et moi allons travailler pour l'avenir : chercher les liens entre les cadres théoriques et discuter de leur complémentarité.

5.4. Axes de recherche

Je pense développer mes réflexions, dans une perspective à plus long terme, selon deux axes principaux : (1) de manière interne à la modélisation pragmatique de l'action didactique ; en tant que paradigme, en relation avec l'idée de « programme de recherche » de Lakatos ; (2) sur le plan théorique en approfondissant les idées de complémentarités et des limites de ces complémentarités entre cadres de référence (une perspective en didactique comparée).

(1) Les principes théoriques et méthodologiques de la « modélisation pragmatique de l'action didactique » sont posés (noyau de la démarche de recherche). Dans les travaux que je développe actuellement, on perçoit que je souhaite tester ces principes selon deux directions :

- L'étude des actions didactiques des enseignants de diverses disciplines scientifiques lorsqu'ils mettent en œuvre des séances en développant des démarches d'investigation. Il s'agit de conforter le noyau de la démarche pragmatique didactique et de tester cette démarche de manière à étendre sa portée investigatrice. On peut envisager ici la possibilité de caractériser

d'autres ensembles de [rapports pragmatiques à enseigner ; kairos didactiques ; valeurs, principes et figures harmonieuses]. Il peut être souhaitable d'affiner ces caractérisations au niveau d'échelles de temps plus fines en relation avec les phases que décrivent les enseignants.

- L'étude des actions didactiques lorsque ce sont d'autres types de savoirs que des savoirs disciplinaires qui sont en jeu. On peut penser ici par exemple à des savoirs professionnels. C'est ce que nous commençons à explorer dans le cadre de la thèse de Clerc. Il est tout à fait envisageable de discuter aussi des savoirs professionnels en jeu dans des séances de formations d'enseignants.

(2) D'un point de vue théorique, je souhaiterais approfondir dans une perspective comparatiste les épistémologies de différents cadres de recherche en didactique. J'ai été amené, dans mon travail de recherche, à longuement discuter en particulier des relations entre le chercheur et l'enseignant (contrat de recherche, caractérisation des discours, jeux de langage) et de l'utilisation qui est faite de ces discours d'un point de vue méthodologique. Il me semble que cet aspect qui est finalement relié à la construction des résultats de la recherche et qui, d'une certaine façon, les conditionne, doit être discuté. Je pense que, au-delà de la réflexion que cette question amène, il sera ainsi possible de clarifier, dans le cadre de la formation de jeunes chercheurs, les portées épistémiques des cadres didactiques.

Postface

Les démarches d'investigation :
perspectives critiques dans l'espace public

1. La posture critique du chercheur

Je me suis longtemps demandé si la posture de recherche que j'ai adoptée (entre didactique et pragmatisme), et si les résultats de recherche que j'ai présentés précédemment dans cette note pouvaient m'autoriser à prendre une posture critique, vis-à-vis de l'institutionnalisation et des mises en œuvre des DIES, et si oui, quelle forme cette critique pouvait prendre. Ce changement de posture n'a rien d'évident ; pour Rorty par exemple, « les intellectuels et les théoriciens [doivent se tenir] à l'écart des questions sociales et [doivent seulement poursuivre] leur propre perfection privée » (cité par Mc Carthy, 1992, p. 212).

Pour autant, les lectures de Habermas, de Boltanski, et des auteurs ayant écrit à propos de la philosophie habermassienne et de la sociologie pragmatique qui m'ont largement inspiré dans mes propres travaux, m'amènent à argumenter sur ce que peut être la posture critique que je souhaite et que j'adopte finalement. J'ajoute que ce sont aussi les nombreux débats entre chercheurs lors de symposiums²⁶⁹ qui contribuent à conforter la possibilité et une certaine légitimité à l'adoption de cette posture. Sans doute aussi, l'approche critique permet un ancrage plus fort des résultats de mes réflexions dans le champ de la didactique.

Les idées de “système” (issu d'une théorie générale de la société) et de “monde vécu” (cf. 2.6.2.3 ; note 110) chez Habermas permettent une entrée dans l'argumentation critique. Pour Haber (2001, pp. 150-151) en effet, « l'objet [d'une théorie critique de la société] est par excellence l'ensemble des frictions qui, dans la réalité, se produisent à la frontière du “système” et du “monde vécu” [...] Pour Habermas [...] le schéma système-monde vécu constitue le foyer à partir duquel peuvent être ressaisies les pathologies du présent – la “perte de la liberté” et la “perte du sens”. » Haber parle même dans un autre ouvrage²⁷⁰ de « découplage entre système et monde vécu » (Haber, 1998, pp. 86-87).

Si, à la suite de Habermas et en suivant l'interprétation de Haber, et en transposant les écrits de ces auteurs dans le champ de la didactique, on considère que, relativement à ma problématique, le système est la noosphère (au sens de Chevallard, 1985) qui inscrit les DIES dans les textes officiels, et si une certaine connaissance du monde vécu peut être réalisée par la modélisation pragmatiste de l'action didactique de l'enseignant, on repère effectivement, à condition de se placer comme un « théoricien [...] à un point de vue où il peut les concevoir ensemble²⁷¹ » ce qui peut-être

²⁶⁹ Je remercie ici les participants aux symposiums (et notamment Jean-Marie Boilevin) sur les démarches d'investigation de l'AREF à Genève (2010) et de Esera à Lyon (2011) qui contribuent, de fait, à me permettre finalement d'adopter cette posture critique.

²⁷⁰ Haber fait référence aux difficultés liées, dans les sociétés complexes, à la mise en œuvre d'un système économique fondé sur la régulation des marchés. Le contexte est évidemment différent dans l'objet de ma note, mais il me semble heuristique, au regard de l'argumentation que je développe ensuite, de reprendre ces idées de découplage entre “système” et “monde vécu”.

²⁷¹ Ce point de vue nécessite donc, de prendre du recul par rapport aux résultats ou aux constats que j'ai présentés. C'est ici que se situe le glissement postural pour le chercheur.

assimilable à des « frictions », des « tensions », et sinon des pertes de liberté et de sens, tout au moins à certaines « souffrances » (Haber, 2001, pp. 150-151) au sein du système didactique :

- Tension ou même perte de sens dans les contenus et les démarches mises en œuvre, si par exemple à la suite de nombreux didacticiens on considère que les aspects épistémologiques de construction des savoirs sont essentiels dans les démarches ;
- Expression par les enseignants de « *regrets* » et d'« *incomplétudes* » au regard de ce qu'il considérerait comme une « *réelle construction des savoirs* », et par rapport au « *rythme didactique [imposé aux élèves], en décalage avec leurs possibles prises de conscience des enjeux de savoirs, et avec la nécessaire maturation des apprentissages qu'ils ont à construire* » (§ 4.4.3).

Le changement de posture du chercheur qui accompagne l'expression de ce point de vue critique correspond à son entrée dans l'"espace public", c'est-à-dire, selon Dupeyrix (en suivant Habermas), dans « la sphère de discussions à la fois formelles (parlements, universités) et informelles (médias, associations), située selon une topographie mouvante entre la société civile et l'État [...] L'espace public est le lieu où l'on problématise des questions d'intérêt commun ; c'est aussi le lieu où l'on apporte des *contributions* à la discussion publique ». L'auteur précise par ailleurs que c'est « le rôle de l'intellectuel public de contribuer à la vitalité de l'espace public » (Dupeyrix, 2009, p. 132, p. 181).

Prendre une posture critique, c'est donc penser dans et pour l'espace public, c'est s'exprimer de manière à mettre « en écho [...] et éventuellement] en conflit » (Fœssel, 2007, pp. 55-56) les connaissances de nature située (dans le système, dans le monde vécu), avec un point de vue externe (celui de chercheur) tourné vers ce qui constitue des sources de contradictions, d'incomplétudes ou de paradoxes entre système et monde vécu.

Prendre une posture critique, c'est certainement ici, ne plus en rester à un strict point de vue de nature épistémologique (sur les savoirs scolaires, sur l'épistémologie des sciences à l'école) ; c'est aussi ne pas se limiter seulement à des propos sur le système ou sur le monde vécu (comme un échange de points de vue). Mais ce n'est pas pour autant vouloir construire un discours à portée ontologique sur les tensions système-monde vécu.

Prendre une posture critique, c'est donc dépasser une succession de discours sur « ce qu'il en est de ce qui est » (description), et donc une présentation d'« une pluralité de points de vue » (constat strictement relativiste) comme un « morcellement infini de significations. » C'est mettre en tension « l'être sans corps de l'institution » (la noosphère) et « l'être de chair » qui agit « en son nom » (l'enseignant). C'est discuter des limites de la « parole institutionnelle » quand elle est confrontée « aux exigences de l'action, c'est-à-dire aux moyens dont elle dispose pour se réaliser dans des situations. » C'est mettre en exergue certaines « inadéquations des formulations officielles par rapport aux situations dans lesquelles les acteurs doivent s'engager pratiquement et agir [...] et ainsi contribuer] à une relativisation de ces qualifications

institutionnelles » et ainsi mettre en discussion les « épreuves de vérité » (mise en place par les institutions, fonction normalisante) et les « épreuves existentielles » (ouverte sur le monde) (Boltanski, 2009, p. 131, p. 142, pp. 156-163).

Le chercheur « ne s'inscrit pas dans un système de valeurs à défendre », il n'est pas porteur de « slogans » mais il essaie de « [mettre] en perspective sous un éclairage scientifique [...] des positions de problèmes » (Monteil, 1990, p. 10). Il est un protagoniste qui « [s'exprime sur un] thème d'intérêt général » à partir de ses « compétences professionnelles » acquises d'une part par ses propres études et par celles reconnues dans son domaine (études scientifiquement reconnues reposant sur des données validées), et d'autre part par l'attention qu'il porte aux jeux de langage (en général : ordinaires, professionnels et institutionnels), et aux formes de vie des acteurs impliqués dans ses travaux (Habermas, 1999/2001, pp. 257-258). L'objectif de la critique correspond à l'affirmation d'une « émancipation » de l'agir de la recherche au-delà de son objet d'étude initial (Haber, 1998, p. 38).

Il ne s'agit pas pour autant de dire que le chercheur s'affranchit de son appartenance à sa communauté scientifique, ou que le savoir sur lequel il s'appuie embrasse une totalité et qu'il est objectif (au sens habituel de l'externalité, et vis-à-vis de ce que serait la vérité). Ce savoir porte la griffe de ses origines conceptuelles (Ricœur, 1986, pp. 363-366). Le regard critique est porté sans arrogance, avec le souci de replacer ses apports dans le cadre didactique à partir duquel il a été conçu.

Cette contribution didactique critique peut donc, dans le cadre de débats portant sur des problématiques de nature professionnelle, avoir pour objectif de participer à répondre à des questions du type : quel enseignement des sciences au collège ? Quelles démarches d'enseignement et d'apprentissage ? Quels objectifs ?

Becchi (1994) dans une proposition relative aux programmes d'enseignement rappelle également l'importance de la recherche comme source « [d'information de nature curriculaire pour] les décideurs administratifs, bureaucratiques [...] ou comme soutien pour] les praticiens de l'enseignement. »

De manière consciente, je pose que cette posture critique n'est pas contradictoire avec la posture pragmatique que j'ai précédemment adoptée. D'un point de vue théorique, elle en est comme un prolongement. Ce n'est ni un point de vue d'expert de l'enseignement (le chercheur n'est pas un enseignant, le chercheur n'est pas membre d'une institution décisionnaire relativement aux curriculums, le chercheur n'est pas mandaté par la noosphère), ni un point de vue de l'enseignant. C'est un regard pragmatiste d'un chercheur en didactique qui s'exprime à partir des connaissances et de l'expérience qu'il a acquises dans le cadre de son activité de recherche.

C'est donc avec ce point de vue critique que je discute des démarches d'investigation : entre la référence et le possible, entre le mirage et la nécessité.

2. La recherche sur les démarches d'investigation ou la problématique d'une complexité

J'emprunte ces formulations "La référence et le possible", "le mirage et la nécessité" à deux auteurs qui ont marqué le questionnement et la recherche sur l'enseignement et l'apprentissage scientifiques²⁷². Il s'agit ainsi :

- D'une part de mettre en évidence que ce questionnement, même s'il a été remis institutionnellement à l'ordre du jour par les textes relatifs aux démarches d'investigation, fait partie depuis de nombreuses années des préoccupations des didacticiens.
- Et d'autre part de montrer par les intitulés de ces deux références, que les réponses apportées oscillent souvent, dans les propositions didactiques, entre ce qu'il faudrait faire, ce dont il faudrait s'inspirer pour l'enseignement, comme une espèce d'idéal (la référence, le mirage), et ce qu'il est nécessaire ou/et possible de mettre en œuvre en classe, comme une espèce de réel (le possible, la nécessité).

Martinand (1983) pose, par la formule *la référence et le possible*, la question de la (ou des) pratique(s) sociale(s) pouvant servir de référence(s) pour analyser ou pour proposer des activités scientifiques et technologiques à l'école. L'auteur interroge ainsi non seulement la pertinence des contenus à enseigner (les savoirs inscrits dans les programmes) et les méthodes ou les modalités de travail en classe (pour enseigner, pour apprendre) mais aussi les conditions de production des savoirs, les constructions didactiques permettant les mises en œuvre des savoirs... Et aussi finalement ce qui peut être perçu comme des contraintes ou des ressources de l'enseignement.

Si l'on peut, selon l'auteur, légitimement tenter de référer les activités scientifiques en classe à des activités scientifiques hors établissement scolaire, dans des milieux de recherche, de construction ou d'utilisation de concepts ou d'objets scientifiques ou technologiques (la *référence*), les conditions matérielles, cognitives et sociales (durées des séances, types de matériels utilisés, coûts, nombre d'élèves, niveaux des connaissances, gestion des apprentissages et évaluations) des activités en classe (le *possible*) impliquent presque immédiatement une idée d'écart entre la *référence* et le *possible*. Mais comment dès lors assurer une légitimité d'ordre scientifique aux activités de classe ? Autrement dit, comment construire un *possible* au plus près de la *référence* ?

Hulin (1992) reprend ce questionnement avec une autre orientation et d'autres réponses. L'auteur considère comme « impossible l'enseignement de la physique dans le secondaire » si on le conçoit en référence à la physique complexe, « dans son authenticité et son originalité méthodologique » (Hulin, 1992, p. 32). Pour lui, enseigner une physique "authentique", même au lycée, correspond donc à un *mirage*. L'auteur remet en particulier en question le caractère positiviste et inductiviste des activités expérimentales habituellement mises en œuvre dans les classes.

²⁷² Le § 5.1.1.1. est largement inspiré du chapitre de présentation de l'ouvrage que j'ai récemment dirigé. Ce chapitre s'intitule : « les démarches d'investigation : la référence et le possible, le mirage et la nécessité » (Calmettes, 2012b).

Il propose alors, en terme de *nécessité*, de fonder l'enseignement, non pas seulement sur un exposé de solutions scientifiques pour organiser et structurer une vision du monde, mais aussi sur une réflexion à propos des problématiques scientifiques (Pourquoi telle question ? Comment y répondre ?) de manière à rendre cet enseignement « plus explicite quant à la démarche de nos sciences et à la nature même des problèmes auxquels elle s'attaque » (Hulin, 1992, p. 102).

Il s'agit, selon Hulin, de construire une nouvelle "physique à enseigner" (qu'il appelle alors la "protophysique") qui ne systématise pas la référence à la pratique de physiciens. Il faut, selon lui, cesser de poursuivre la chimère d'une physique de savants car la physique des physiciens ne s'enseigne pas, et repenser l'ensemble des conditions de travail et des outils à disposition des enseignants : objectifs, programmes, moyens, références aux problématiques du quotidien y compris sociales, rôles de l'expérience, place des modèles et des formalisations. Pour l'auteur, ce qu'il faut contribuer à former, c'est « un esprit qui reste curieux, ouvert, critique, actif » (Hulin, 1992, p. 320). Pour Hulin, la démarche de l'enseignement, pour l'apprentissage, doit faire une large part à une acculturation scientifique ancrée dans des problématiques sociétales. On retrouve cette orientation dans de nombreuses propositions visant à développer chez les élèves des connaissances en histoire des sciences et en épistémologie, ou à mettre en place des débats relativement aux relations entre sciences et technologies, entre sciences et société (§ 2.2). Il s'agirait ainsi pour certains de « corriger l'inévitable dogmatisme de l'acte d'enseigner » et de « faire comprendre le fonctionnement scientifique et ses limites [... C'est] un devoir culturel primordial si l'on veut éviter le chaos des sociétés futures » (Gié, 1997).

L'interrogation et les réponses apportées par Martinand et Hulin relativement à la légitimité, aux constructions et aux contenus des disciplines scolaires scientifiques et technologiques, sont aujourd'hui toujours d'actualité même si elles peuvent paraître quelque peu renouvelées par l'institutionnalisation des démarches d'investigation dans les contextes internationaux, sociétaux, pédagogiques et didactiques que j'ai précédemment évoqués (§ 2.1.1.1).

3. DIES : Où va-t-on ?

Les démarches d'investigation sont censées ainsi pouvoir redonner une vie aux activités scientifiques (au sens large : sciences expérimentales et mathématiques) et technologiques à l'école, au collège et maintenant au lycée, de manière à entraîner les élèves dans les apprentissages en provoquant des questionnements, en insistant sur les modalités spécifiques de formation des savoirs dans les disciplines, en construisant des activités à partir de déroulés inspirés de démarches de scientifiques.

Ce sont par exemple la problématisation, la formulation d'hypothèses ou de conjectures, la validation ou la preuve, la relation entre théorie, modèle et phénomènes, le rôle des expériences et des mesurages, la place des débats argumentatifs... Il faut aussi relever que ces aspects épistémologiques peuvent être associés au développement d'attitudes plus difficiles à cerner chez les élèves et à

évaluer pour l'enseignant : curiosité, imagination, initiative, participation ou collaboration à des projets, autonomie.

Ces attitudes, que l'on trouve exprimées dans les divers textes officiels relatifs aux démarches d'investigation, pourraient constituer le *nécessaire* (car il lui correspond des aspects constructifs de la posture scientifique) permettant de construire et de mettre en œuvre un enseignement des sciences et des technologies susceptible d'apporter aux élèves la motivation et l'intérêt pour une poursuite d'études dans ces disciplines. Encore faut-il que ce nécessaire soit *possible*...

Des finalités aux mises en œuvre... il y a tout un monde à explorer et à étudier. J'ai voulu, dans cette note d'HDR, présenter une synthèse des problématiques et d'un certain nombre de résultats liés à ces mises en œuvre, participant ainsi à la mise en évidence des articulations difficiles entre les mirages et les nécessités portés par les institutions et par certaines propositions didactiques, et le possible et le nécessaire perçus par les études sur les connaissances, les pratiques et les actions enseignantes. C'est pour ce faire que j'ai souhaité développer le cadre didactique pragmatique afin de mieux cerner l'action didactique de l'enseignant en situation ordinaire.

Cette note constitue ainsi un état des lieux, parmi d'autres, à propos des recherches sur les démarches d'investigation, un peu plus de cinq ans après leur entrée officielle dans les programmes de Collège en France.

Il peut paraître souhaitable que ces types d'état des lieux puissent donc entrer, comme je l'ai déjà noté, dans le débat sinon public, au moins professionnel, et être lus et intégrés par les décideurs, par la noosphère (au sens de Chevallard, 1991), par les formateurs et par les enseignants.

4. Les DIES comme injonctions paradoxales ?

« Pour qu'il y ait paradoxe [...] il faut et il suffit que nous soyons placés en face d'une injonction à laquelle nous ne pouvons ni obéir ni désobéir, et que nous acceptions de subir cette injonction. Le paradoxe existentiel est ainsi affaire humaine et affaire sociale »

Barel, 2008, p. 16.

On peut considérer qu'une des sources les plus communes des paradoxes relève d'une mise dans un système structurant d'éléments provenant d'une complexité, ou d'une intégration dans un même énoncé de deux expressions ou de deux concepts relevant de niveaux logiques et de références différents. Cette intégration crée ainsi des unités internes au sein d'une totalité artificiellement créée sans qu'il y ait questionnement et problématisation des éventuelles compatibilités conceptuelles sous-jacentes (Barel, 2008, pp. 48-50, p. 64).

Les démarches d'investigation ont, depuis leur mise en place institutionnelle dans les programmes de l'École, été la source de paradoxes. Certains ont été clairement identifiés sans être réellement discutés (ils ont souvent été balayés par l'expression

d'évidences), par exemple dans l'ouvrage collectif "La Main à la pâte" (Charpak, dir., 1996)²⁷³. Certains sont également régulièrement cités de manière informelle, soit par les enseignants, soit par les formateurs, soit par les didacticiens dans les échanges post-communications dans les colloques.

Des constats sont posés de manière officielle (Inspection Générale), pouvant rendre lisible certains de ces paradoxes, mais sans que des solutions soient apportées, hors une remise en cause de la professionnalité des enseignants qui doivent alors porter à la fois la responsabilité de la remise en question de leurs savoirs professionnels et le poids des dysfonctionnements de leurs institutions de tutelle.

Ce point pourrait donc constituer le premier paradoxe entre système et monde vécu, entre :

- L'injonction de l'institution de pratiquer en classe des démarches d'investigation porteuses d'activités ouvertes et de construction de sens pour les élèves ;
- Et, d'une part des conditions matérielles difficilement compatibles pour leur mise en œuvre (volumes horaires réduits, programmes peu porteurs, nombre d'élèves élevé, incohérence de l'organisation des savoirs dans la matrice curriculaire) et, d'autre part le report sur l'enseignant de tout ce qui se rapporte à son développement professionnel (adaptation à de nouvelles démarches, formation très limitée).

Sans vouloir établir un catalogue exhaustif et hiérarchisé des paradoxes, je souhaite ici en décrire quelques-uns :

- (1) une démarche ou une méthode ?
- (2) Une démarche d'enseignement, une démarche d'apprentissage, une démarche à apprendre ?
- (3) La démarche d'investigation et la démarche scientifique,
- (4) La physique, ce n'est pas compliqué,
- (5) La complexité des DIES et les postures des institutions,
- (6) Généricité et spécificité des démarches d'investigation.

Ces paradoxes relèvent pour l'essentiel d'une apparente négation de la complexité des DIES en elles-mêmes et de la complexité des mises en œuvre des DIES dans les classes.

(1) Démarche ou méthode ?

On retrouve souvent l'expression "démarche d'investigation" précédée de l'article "la", ce qui peut laisser penser que celle-ci est unique. Cette formulation s'accompagne de risques de confusions entre ce qui relève d'une démarche, non entièrement réglée, non linéaire, intégrant des allers-retours, des culs-de-sac ; et ce

²⁷³ L'opération et les propositions de "la main à la pâte" sont régulièrement citées dans les programmes officiels. On peut donc considérer ces sources comme des éléments de curriculum formel.

qui relève d'une méthode, comme suite d'opérations d'ordre technique entièrement prédéterminées, ou comme suite évidente et linéaire d'opérations intellectuelles ou de savoir-être : observation, curiosité, interrogations, représentations, questions, expérimentation, raisonnement (Charpak, dir., 1996, § 3.3). Par ailleurs, il est noté que « pour préciser des énoncés de fait, nous avons besoin d'une méthode (la mesure) et d'un langage (les nombres, les formes) [...] qui] permettent d'établir les lois, et au-delà les théories et les modèles » (Charpak, dir., 1996, § 5.4).

En d'autres occasions, par exemple dans les programmes de l'École, c'est l'article "les" qui est utilisé mais le pluriel désigne ici non pas une multiplicité de chemins possibles et non entièrement prédéterminés, mais cinq possibilités de démarches suivant que celles-ci sont basées sur l'expérimentation, l'observation directe ou assistée, la fabrication de solutions techniques, l'enquête et la visite, ou la documentation. Le découpage d'une démarche d'investigation en moments (MEN, 2005, 2007) associé à un discours officiel dont le flou a déjà été relevé (§ 2.1.3.1) conforte ce paradoxe.

Giordan (1999, p. 27, p. 58) rappelle que, même s'il peut être repéré des moments dans une démarche de recherche, il n'existe pas pour autant « une démarche expérimentale standard. » Contre la déstructuration des activités liée à la possibilité de ne pas passer par tous les moments des DIES, l'auteur relève que « l'expérimentation [...] n'apporte aucun sens en soi. Elle ne prend sens que par interaction avec d'autres expériences et surtout en relation avec l'hypothèse qui lui procure son cadre de questionnement et d'interprétation. » Si « l'activité est un passage obligé pour motiver [mettre « la main à la pâte », ...], elle n'est pas suffisante pour apprendre. »

(2) Démarche d'enseignement, démarche d'apprentissage, démarche à apprendre ?

La formulation, dans les textes officiels, de la démarche d'investigation comme « démarche d'enseignement » et la décomposition de la démarche en moments laisse, selon les inspecteurs généraux, les enseignants et les élèves « dans le flou. » D'une part, « les étapes sont réalisées ou effleurées » et elles ne « pas toujours explicitées » et en conséquence, l'acquisition de la rationalité, de la scientificité de cette démarche ne sont pas réalisées et les élèves ne peuvent percevoir et acquérir les caractères rationnels et scientifiques de cette démarche, ce qui sous-entend que les démarches devraient faire l'objet d'apprentissage, que ce sont des démarches *à* apprendre (Piétrick et al., 2006).

Je rappelle (cf. § 2.4 .4) que les enseignants, très majoritairement, ont précisé que, selon eux, la démarche d'investigation est plutôt une démarche *pour* l'apprentissage, c'est-à-dire une démarche permettant, selon eux, aux élèves de mieux apprendre : référence au constructivisme, au socioconstructivisme apportant notamment une modification du statut de l'erreur au regard des modalités d'enseignement coutumières.

Pour une très grande majorité des enseignants de toutes les disciplines scientifiques, « comprendre la nature de la science » n'est d'ailleurs pas un « objectif prioritaire

visé par la mise en œuvre des démarches d'investigation » (Monot-Ansaldi et al., 2011, p. 68).

(3) Démarche d'investigation et démarche scientifique

Dans les discours et dans les ouvrages, le terme “démarche d'investigation” a souvent pour synonyme “démarche scientifique”, ce qui peut laisser penser qu'il y aurait une identité ou une forte ressemblance entre une démarche d'investigation dans l'enseignement et une démarche de scientifique (par exemple, dans un laboratoire). J'ai explicité précédemment (§ 2.2) les différences importantes entre ces deux démarches. Les épistémologues et les didacticiens épistémologues ne seront jamais prêts pour une telle assimilation (Reforehst, 2007).

(4) La physique, ce n'est pas compliqué ! (?)

Les démarches scientifiques et les savoirs scientifiques, « [ce ne serait pas si] compliqué ! » (Charpak, 1996, § 4.2) ; même s'il peut arriver que « [l'on ne sache] pas » (Charpak, 1996, § 4.2). Les didacticiens et les formateurs, voire les enseignants connaissent la portée destructrice de telles affirmations chez des élèves (ou des enseignants) qui justement n'arrivent pas à comprendre. La négation de la complexité de la physique est paradoxale au moment où, par ailleurs, est affirmé le peu d'intérêt des élèves et des étudiants pour les études scientifiques parce qu'elle est jugée trop abstraite, trop compliquée.

(5) Complexité des DIES et posture des institutions

J'ai relevé la dimension épistémologique des démarches d'investigation et j'ai indiqué quelques-unes des pistes de réflexion des didacticiens sur cette thématique (§ 2.2).

L'Inspection Générale relève sur cet aspect (histoire des sciences et épistémologie) une « distorsion » entre d'une part la culture des enseignants, notamment en histoire des sciences telle qu'elle apparaît dans leurs « discours », « leur réelle prise de conscience des enjeux nouveaux de la discipline », et, d'autre part « la réalité quotidienne de l'enseignement » dans laquelle « les fenêtres ouvertes sur l'univers extérieur au cours de physique et chimie sont peu nombreuses²⁷⁴ » (Piétrick et al., 2006).

Pour autant, aucune raison éventuelle à évoquer pour discuter de cet état de fait, et aucun conseil, ne sont formulés. La seule remarque notée dans ce rapport est relative à la nécessité d'une réflexion sur cet aspect de l'enseignement (réflexion à faire par les enseignants) et d'une formation en histoire des sciences (et non sur l'enseignement de la physique prenant appui sur l'épistémologie ou/et l'histoire des

²⁷⁴ Ces éléments de discours officiels vont dans le sens que ce que j'exprimais en § 4.4.3, le fait que certains enseignants savent (connaissances épistémologiques, didactiques) mais ne font pas (action en situation), avec des regrets...

sciences) pour les enseignants qui en ressentirait le besoin. L'institution, en se limitant à un constat pris avec une posture externe, experte, et de jugement, relativement à ce qui se fait dans les classes, se place comme si elle était « détachée du fond que constitue le monde » (Boltanski, 2009, p. 129), monde en relation avec un système dans lequel elle est pourtant engagée.

Boltanski qualifie de « violence institutionnelle » ce type de discours, et il la rattache à une « lutte [de l'institution] contre le dévoilement de la contradiction herméneutique. » Celui-ci, « insupportable [pour l'institution] », consiste « à mettre au jour la contradiction entre la position de surplomb » qu'elle occupe et qui la conduit à fonder des normes et des règles pour l'action, et « un certain état de la réalité [...] où se placent les acteurs [qui] expriment des points de vue [et des actions²⁷⁵] divergents » (Boltanski, 2009, pp. 145-151). L'institution parvient ainsi à maîtriser le canal de la critique, à en faire un de ses objectifs et ainsi l'incorporer à son activité, à se l'approprier et à nier tout autre discours critique, automatiquement qualifié de non-expert, ou de partial (Boltanski, 2009, pp. 203-212).

Sans doute peut-on voir ici, au mieux, dans les critiques exprimées par l'institution, une des difficultés liées à toute innovation sociale (ou professionnelle ici). Celle-ci ne peut conduire à des mises en œuvre au plus près des prescriptions initiales (et donc à une possibilité d'accord entre système et monde vécu) que s'il existe une certaine compatibilité entre l'abstraction inhérente à cette innovation et des savoirs pratiques préexistants, ou si elle est réellement accompagnée d'une diffusion, d'une formation et de la construction de réseaux permettant à différents acteurs de participer à sa mise en place (Legrain, 1994).

Cometti (2010, p. 329) à la suite de Dewey insiste sur « le poids des inerties sociales ou des obstacles » et souligne la nécessité de penser « les problèmes [que pose l'éducation en] ce qu'elle présuppose quant aux conditions et à la nature de l'action. » On connaît en effet les risques liés à l'innovation lorsque les conditions « [écologiques] de l'action » ne sont pas correctement appréhendées : les « effets pervers (l'effet néfaste inattendu est plus important que l'effet bénéfique espéré) ; l'inanité de l'innovation (plus ça change et plus c'est la même chose) ; la mise en péril des acquis (insécurité) [...] Autant de potentialité de déperdition, de dépérissement qui doivent inciter] à une dialectique entre l'idéal et le réel » (Morin & Kern, 1993, pp. 150-154)... et j'ajoute : entre le mirage et la nécessité, entre la référence et le possible.

Coquidé & al. (2009) explicitent les risques liés à l'absence de ces réflexions, relativement aux DIES : « Faute d'avoir sérieusement envisagé au préalable de répondre à ces questions [de mise en œuvre des DIES], d'avoir modifié certaines des conditions de l'enseignement ordinaire, les activités se présentant comme d'investigation, issues de bricolages plus ou moins heureux, risquent fort de rester "le plus souvent et fondamentalement au service de l'illustration d'un contenu

²⁷⁵ Le terme « et des actions » n'est pas dans la citation de Boltanski. Je me permets de le rajouter parce que dans les rapports de l'IGEN est exprimée d'une part une espèce de « non conformité » des pratiques des enseignants au regard des normes que l'IGEN pense avoir posées, et d'autre part la multiplicité et donc une certaine divergence des pratiques.

conceptuel”, et non de sa production par les élèves au sein d’un processus effectif qui les engagerait dans la recherche. »

Au passage, je note à nouveau ici ce qui relève à la fois d’une “souffrance” exprimée par les enseignants de ne pas pouvoir faire en classe ce qu’ils souhaiteraient par ailleurs, et ce qui peut relever d’un questionnement constructif pour les pratiques de formation : si parfois les enseignants ne font pas telle chose en classe, ce n’est pas forcément parce qu’ils ne *connaissent* pas cette chose, mais parce qu’ils considèrent qu’ils ne *peuvent* pas la mettre en œuvre, dans leur « *vraie vie*²⁷⁶. » Il ne s’agit pas d’ériger les raisons de l’action données par l’enseignant en « théorie de la praxis » (Ricœur, 1986, pp. 286-287) mais de les considérer dans le cadre de l’option critique que j’adopte. Il s’agit bien de participer par une « [méthodologie d’inspiration pragmatiste] » à la levée des « inquiétudes » et des « incertitudes » que les êtres du monde vécu expriment dans les justifications de leurs actions dans les justifications de l’action, dans les « moments métapragmatiques » (Boltanski, 2009, pp. 98-106, p. 129).

(6) Généricité et spécificité des démarches d’investigation ?²⁷⁷

On peut retrouver aujourd’hui le terme de « démarche d’investigation » dans des injonctions, des propositions de formation ou d’enseignement relatives à d’autres disciplines que celles pour lesquelles elle était initialement posée (mathématiques, sciences, technologie). De fait, la nature scientifique, liée à l’épistémologie de la physique, d’une démarche d’investigation est alors éliminée.

Il ne reste du descriptif des démarches d’investigation que les références à « l’expression des pré-représentations, [... à la] construction [active par l’élève] de ce qu’il apprend, [... à la confrontation] des résultats, [... et à l’expression] en termes accessibles, mais rigoureux sur le plan scientifique, des connaissances résultant de cette démarche » (IGEN histoire-géographie, 2005, pp.18-19). Ce qui serait générique relèverait alors du type d’activité proposée aux élèves et mise en œuvre (une situation-problème) et donc de l’axe gestion de l’étude, plutôt que des savoirs eux-mêmes, de leur nature, et de la qualification épistémologique des étapes des démarches (ce que l’on retrouve par exemple dans le descriptif des démarches d’investigation dans l’expression d’hypothèses pour la physique ou les SVT, et de conjectures pour les mathématiques).

La terminologie “démarche d’investigation” devient alors synonyme de “situation-problème”, tout en gardant, sans que quiconque en dénonce la dérive scientiste, la marque d’une démarche *scientifique*, d’une démarche *de* scientifique, et donc d’une démarche *vraie*.

Il n’est pas anodin de remarquer aussi que cette généralisation progressive de ce qui relèverait d’une démarche d’investigation est concomitante avec la mise en œuvre

²⁷⁶ Expression très commune chez les enseignants lorsqu’ils parlent de leur vie dans la classe.

²⁷⁷ En guise de réponse à Chantal Amade-Escot à une question posée lors de la présentation de mes travaux dans un séminaire interne de recherche.

expérimentale d'un enseignement intégré au Collège, enseignement dans lequel les disciplines scientifiques et technologiques (physique, chimie, SVT et technologie, voire mathématiques) sont placées sous la responsabilité d'un unique enseignant. On peut sans doute alors considérer que le raccourci "démarche d'investigation générique" – "enseignant unique" contribue à légitimer cette nouvelle réforme.

En référence à Habermas, on ne peut que relever que cette volonté du "système" éducatif entre en opposition avec le "monde vécu" des enseignants, tel qu'ils l'expriment récemment dans une enquête nationale sur les démarches d'investigation dans les disciplines. Pour les enseignants, les savoirs construits dans les disciplines et les éléments des démarches qu'ils mettent effectivement en exergue dans les situations de classe sont fortement liés à la discipline qu'ils enseignent (Monot-Ansaldi & al., 2011, p. 30, p. 35). Pour eux, le fait qu'ils puissent enseigner en s'appuyant sur les démarches d'investigation dans une discipline n'implique aucunement qu'ils puissent le faire dans une autre : généricité dans le système *vs* spécificité dans le monde vécu.

Un dimanche de juillet 2012

Mon grand-père était menuisier ébéniste. Il m'a légué son établi. Dans les tiroirs, certains de ses outils sont toujours là : ciseaux affûtés, gouges, maillets, rabots de petites tailles et leurs lames aux profils divers, râpes aux reliefs variés... Il reste encore quelques tourillons de bois, cylindriques ou coniques, autant de goupilles potentielles, un réglet, un double-mètre pliant, une petite scie à denture fine, ...

À droite, est posé un de ses carnets de notes, carnet de route sur lequel il a inscrit des années durant – il y a maintenant près de 80 ans - ses projets et les croquis de ses inventions. Son contenu est digne d'un inventaire à la Prévert. On peut y lire les traces d'une vie professionnelle et ses références, des esquisses d'ouvrage et des mesures de pièces de bois, des descriptions méthodiques pour la réalisation des objets.

.../...

Mon carnet de route de chercheur est rempli de notes, d'explications, de propositions, d'inventions, de projets. Mon carnet de route virtuel va être retranscrit, objectivé, donné, transmis, discuté.

Cejourd'hui, je peux enlever mon ordinateur de l'établi de mon grand-père... Pour exposer mes travaux en déployant le temps (Serres), ... tourné vers « l'à-venir » (Nietzsche).

Mais je me sens toujours et plus que jamais tel l'Arlequin évoqué par Serres, vêtu de multiples et de nouvelles expériences et prêt à affronter ce qui est encore inconnu, à faire avancer mon temps, lancé dans le passage, dans le courant, entre naissance et re-naissance, entre co-naissance et re-connaissance...

J'ai appris que faire de la recherche, c'est apprendre à connaître, c'est connaître sur des objets choisis dans le monde ; et j'ai appris que quand on parle ou que l'on crée à propos de quelque chose dans le monde, on apprend aussi sur soi chercheur (Foucault, 2001, pp. 228-231).

BIBLIOGRAPHIE

Dans cette bibliographie, les références précédées d'un astérisque n'ont été que consultées.

Abd-El-Khalick, F.; Boujaoude, S.; Duschl, R.; Lederman, N. G.; Mamlok-Nannman, R.; Hofstein, A.; Niaz, M.; Treagust, D.; Tuan, H. L. (2004). Inquiry in science education: international perspective. *Science Education*, 88, pp. 394-419.

Abell, S. K. (2007). Research on science teacher knowledge. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds). *Handbook of research on science education* (pp. 1105-1150). Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.

*Akerson, V. L., & Abd-El-Khalick, F. S. (2003). Teaching elements of nature of science: A year long case study of a fourth grade teacher. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 1025-1049.

Albe, V. & Orange, C. (2010). Sciences des scientifiques et sciences scolaires. *Recherches en Didactique des Sciences et des Technologies*, 2, pp. 19-26.

Altet, M. & Vinatier, I. (2008). L'analyse plurielle au CREN, une démarche de recherche : de l'analyse de la situation à l'entretien avec le professionnel. In I. Vinatier, I. & M. Altet, M.. *Analyser et comprendre la pratique enseignante*. Rennes : PUR. pp. 167-184.

Amade-Escot, C. & Venturini, P. (2009). Le milieu didactique : d'une étude empirique en contexte difficile à une réflexion sur le concept. *Education et Didactique* 3 (1), pp. 7-43.

*American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1989). *Science for All Americans. Project 2061*. New York: Oxford University Press.

*American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). *Science for All Americans. Project 2061*. New York: Oxford University Press.

Ardoino, J. (1993). L'approche multiréférentielle (plurielle) des situations éducatives et formatives. *Pratiques de formation*, n° 25-26, pp. 15-34.

Artigue, M. (1990). Enseignement de l'analyse et fonctions de référence. *Repères-Irem*, 11, pp. 115-139.

Artigue, M. (2009). Rapports et articulations entre cadres théoriques : le cas de la théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques. Vol. 29, 3*. pp. 305-334.

Astolfi, J.-P. (1993). Trois paradigmes pour les recherches en didactique. *Revue Française de Pédagogie*. n° 103. pp. 5-18.

Astolfi, J.-P. (1997). *Mots-clés de la didactique des sciences*. Bruxelles : De Boeck Université - Pratiques Pédagogiques.

Astolfi, J.P. (2005). *Savoirs en action et acteurs de la formation*. Rennes : PUR.

- *Austin, J. L.. (1962/2005). *How to Do Things with Words*. Cambridge (Mass.) : Paperback: Harvard University Press. *Quand dire, c'est faire*. Paris : Editions du Seuil
- Bach, J.-F. (2004). *Groupe de relecture des programmes du collège*. Pôle des sciences. Ministère de la Jeunesse, de l'Éducation Nationale et de la Recherche.
- Bachelard, G. (1938, 1983). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris : Vrin.
- Balacheff, N. (1988). Le contrat et la coutume, deux registres des interactions didactiques. In : *Actes du premier colloque franco-allemand de didactique des mathématiques et de l'informatique (Lumigny)*. Grenoble : La Pensée sauvage.
- Barel, Y. (3^{ème} édition augmentée, 2008). *Le paradoxe et le système*. Grenoble : PUG.
- Baudoin, J. (1989). *Karl Popper*. Paris : PUF, QSJ ? 2448.
- Baum-Botbol, M. (2002). « Après-vous, Monsieur ». In M. Vacquin (dir.). *La responsabilité*. Paris : Éditions Autrement. pp. 51-71.
- Beauvois, J.-L. (1994). *Traité de la servitude libérale. Analyse de la soumission*. Paris : Dunod.
- Becchi, E. (1994). Le curriculum : d'un point de vue didactique à une perspective historique. *Histoire de l'éducation*, 61, pp. 61-71.
- Bécu-Robinault, K. (2007). Connaissances mobilisées pour préparer un cours de sciences physiques. *Aster*, 45. Paris : INRP. pp. 165-188.
- Bénaïoun-Ramirez, N. (2009). *Faire avec des imprévus en classe*. Lyon : Chronique Sociale.
- Béraud, C. & Coulmont, B. (2008). Les courants contemporains de la sociologie. Paris : PUF.
- Bernard, C. (1865/1943). *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*. Rééd. 1984. Paris : Flammarion.
- Bernardi, B. (2003). *Qu'est-ce qu'une décision politique ?* Paris : Vrin.
- Berthier, P. (1996). *L'ethnographie de l'école. Éloge critique*. Paris: Anthropos. Economica.
- *Billett S (2001) Knowing in practice: Re-conceptualising vocational expertise. *Learning and Instruction* 11 (6) pp. 431-452.
- Blanchard-Laville, C. ; Chevallard, Y. & Schubauer-Leoni, M.-L. (1996). *Regards croisés sur le didactique. Un colloque épistolaire*. Grenoble : La Penée Sauvage Éditions.
- Blanchet, A. & Gotman, A. (1992). *L'enquête et ses méthodes : l'entretien*. Paris : Nathan Université.
- Bloch, I. (1999). L'articulation du travail mathématique du professeur et de l'élève dans l'enseignement de l'analyse en 1ère S ; détermination d'un milieu ; connaissances et savoirs ». *RDM*, 19-2, pp. 135-193.
- Bloch, I. (2009). Les interactions mathématiques entre professeurs et élèves. Comment travailler leur pertinence en formation ? *Petit x*, 81, pp. 25-53.

Bohr, N. (1958/ 2^{ème} éd. Française 1991). *Physique atomique et connaissance humaine*. Paris : Gallimard.

Boilevin, J.-M. (2010). *Contribution à la réflexion sur la rénovation de l'enseignement des sciences physiques dans l'enseignement secondaire. Quelques apports de la didactique des sciences*. Note de synthèse pour l'obtention de l'habilitation à diriger des recherches, Marseille, Université de Provence.

*Boilevin, J.-M., & Ravanis, K. (2007). L'éducation scientifique et technologique à l'école obligatoire face à la désaffectation : recherches en didactique, dispositifs et références. In J.-M. Boilevin & K. Ravanis (Eds). *Regards croisés franco-helléniques sur l'éducation scientifique et technologique à l'école obligatoire* (pp 5-11). Marseille : IUFM Aix Marseille.

Boilevin, J.-M. & Brandt-Pomarès, P. (2009). Démarche d'investigation en sciences et en technologie : les conditions d'évolution des pratiques. In M. Grangeat(Ed). *Actes des premières journées d'études S-Team*. Grenoble.

Boilevin, J.-M. ; Brandt-Pomarès, P. ; Givry, D. & Pedregosa, A. (2012). L'enseignement des sciences et de la technologie fondée sur l'investigation. Étude d'un dispositif collaboratif entre enseignants de collège et chercheurs en didactique. In B. Calmettes (dir.). *Didactique des sciences et démarches d'investigation. Références, représentations, pratiques et formation*. Paris : L'Harmattan, pp. 199-221.

Boltanski, J.-M. & Thévenot, L. (1991). *De la justification. Les économies de la grandeur*. Paris : Gallimard.

Boltanski, L. (2006a). Autour de la justification : un parcours dans le domaine de la sociologie morale. In Briviglieri, M. ; Lafaye, C. & Trom D. (dir.). *Sens critique, sens de la justice*. Paris : Économica.

Boltanski, L. (2006b). Préface. In M. Nacchi. *Introduction à la sociologie pragmatique*. Paris : Armand Colin.

Boltanski, L. (2008). *Rendre la réalité inacceptable. À propos de la production de l'idéologie dominante*. Paris : Éditions Demopolis.

Boltanski, L. (2009). *De la critique. Précis de sociologie de l'émancipation*. Paris : Gallimard.

Bomchil, S. & Darley, B. (1998). L'enseignement des sciences expérimentales est-il vraiment inductiviste ? *Aster*, 26. *L'enseignement scientifique vu par les enseignants*. Paris : INRP. pp. 85-108.

Bosh, M. & Chevallard, Y. (1999). Ostensifs et sensibilité aux ostensifs dans l'enseignement mathématique. *Recherches en didactique des mathématiques*, n° 19.1, pp. 77-123.

Bour, P. E. (1996). La théorie des actes de langage et l'héritage de Wittgenstein. Paris : Archives Henri Poincaré.

http://poincare.univ-nancy2.fr/digitalAssets/152257_actlanga.pdf, consulté le 01 02 12.

Bourdieu, P. (1967). Systèmes d'enseignement et systèmes de pensée (17-42) In

Deauvieu, J. ; Terrail, J.-P. (Coord.) (2007). *Les sociologues, l'école et la transmission des savoirs*. Paris : La Dispute.

Bourdieu, P. (1980) *Le sens pratique*, Paris : Éditions. de Minuit.

Bourdieu, P. (1994). *Raisons pratiques. Sur la théorie de l'action*. Paris : Éditions du Seuil.

Bouveresse, J. (1987). *Le mythe de l'intériorité. Expérience, signification et langage privé chez Wittgenstein*. Paris : Éditions de Minuit.

Bouveresse, J. (1992). Sur quelques conséquences indésirables du pragmatisme *In* Bouveresse, J. ; Descombes, V. ; MacCarthy, T. ; Nehamas, A. ; Putnam, H. ; Rorty, R. (1992). J.P. Cometti (éd.). *Lire Rorty, le pragmatisme et ses conséquences*. Combas (30) : Éditions de l'Éclat. pp. 19-56.

Bouveresse, J. ; Descombes, V. ; MacCarthy, T. ; Nehamas, A. ; Putnam, H. & Rorty, R. (1992). J.-P. Cometti. (éd). *Lire Rorty, le pragmatisme et ses conséquences*. Combas (30) : Éditions de l'Éclat.

Brickhouse, N. & Bodner, G. M. (1992). The beginning science teacher : Classroom narratives of convictions and constraints. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 471-485.

*Brickhouse, N. (1990). Teachers' beliefs about the nature of science and their relationship to classroom practice. *Journal of Teacher Education*, 41 (3), pp. 53-62.

Bronckart, J.-P. (2008). Article « didactique ». Encyclopedia Universalis. Document à l'adresse : <http://www.universalis-edu.com/article2?.php?napp=&nref=C020095>, consulté en 06 08.

Brossais, E. & Roques, M.-H. (2008). Étude du rapport au savoir des enseignants débutants: le rôle du mémoire professionnel en lettres. . *In* Terrisse, A. ; Carnus, M.-F. ; Garcia-Debanc, C. (Dir). *Analyses de pratiques des enseignants débutants, approche didactique*. (pp. 55-72). Grenoble : La pensée sauvage éditions.

Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, n°7(2), pp. 33-115.

Brousseau, G. (1986/1998). *Théorie des Situations Didactiques*. Grenoble : La Pensée Sauvage.

Brown, S. L. & Melear, C. T. (2006). Investigation of secondary science teachers' beliefs and practices after authentic inquiry-based experiences. *Journal of Research in Science Teaching*. Volume 43, Issue 9, pp. 938-962

Bru, M. (2009). Apports et limites de la notion de compétence dans les référentiels de formation à l'enseignement. *In* Lenoir et Bru (dir.). *Quels référentiels pour la formation professionnelle à l'enseignement*. Toulouse : Éditions Universitaires du Sud. pp. 75-91

Bru, M. (2002). Introduction Recherches, pratiques et savoirs en éducation. 2002. *In* Donnay et Bru, (éd).). *Recherches, pratiques et savoirs en éducation*. Bruxelles : De Boeck, pp. 6-13

Bru, M. (2004). Pratiques enseignantes : des recherches à conforter et à développer. *Revue Française de Pédagogie*, n°138, pp. 63-73

- Bru, M. (2002). Savoirs de la recherche et savoirs des praticiens de l'enseignement : jeu de dupes ou rencontre ouverte et constructive ? In Donnay et Bru, (éd). *Recherches, pratiques et savoirs en éducation*. Bruxelles : De Boeck, pp. 133-156
- Bucheton, D. & Soulé, Y. (2009). Les gestes professionnels et le jeu des postures de l'enseignant dans la classe : un multi-agenda de préoccupations enchâssées. *Éducation et Didactique*, vol 3, n°3, pp. 29-48.
- Buffler, A. ; Lubben, F. & Ibrahim, B. (2009). The Relationship between Students' Views of the Nature of Science and their Views of the Nature of Scientific Measurement. *International Journal of Science Education*, vol. 31, n° 9, pp. 1137-1156
- Calmettes, B. (1996). *Contribution à l'étude des curriculums. Le cas de l'enseignement de l'électrotechnique dans les classes du second degré des Lycées d'enseignement général et technologique*. Thèse. Université Paul Sabatier, Toulouse 3.
- Calmettes, B. (1998). *Physique, Capes : l'épreuve orale sur dossier. Analyse didactique*. Paris : Belin Sup' Sciences.
- Calmettes, B. (2005). Représentations et rapports aux savoirs de candidats au Capes en sciences physiques. *Didaskalia*, 26. pp. 33-55.
- Calmettes, B. (2007). Formation d'enseignants débutants à la mise en place d'une démarche d'investigation en classe. In *actes Actualité de la Recherche en Education et en Formation (AREF 2007)*. Strasbourg, 28 août au 1^{er} septembre 2007.
- Calmettes, B. (2008a). Quels modèles pour l'analyse de pratiques observées ? Exemples en didactique de la physique avec les démarches d'investigation. In *actes « Les didactiques et leurs rapports à l'enseignement et à la formation. Quel statut épistémologique de leurs modèles et de leurs résultats ?* Bordeaux : AFIRSE et IUFM d'Aquitaine.
- Calmettes, B. (2008b). Des références pour la démarche d'investigation. Analyse de cas : séances de classe avec des professeurs stagiaires. *Les Dossiers de Sciences de l'Éducation*, 20. Pp. 13-38.
- Calmettes, B. (2009a). Démarche d'investigation en physique. Des textes officiels aux pratiques de classe. *Spirale*, 43. pp. 139-149.
- Calmettes, B. (2009b). Milieu didactique et démarches d'investigation. In *actes du 1er Colloque International de l'ARCD*. Genève, 15 et 16 janvier 2009.
- Calmettes, B. (2009c, septembre). Mobilisation et implication des didactiques dans la formation initiale des enseignants. *Symposium : Mobilisation et implication des sciences de l'éducation dans divers champs de formation*. In *Actes du Colloque du CERFEE et du LIRDEF*. Montpellier : IUFM, Université Paul Valéry.
- Calmettes, B. (2009d). Note de lecture. I. Vinatier. (2009) « Pour une didactique professionnelle de l'enseignement ». Rennes : PUR, collection Paieda. *Didaskalia*, 35, pp. 141-142.
- Calmettes, B. (2010a). Démarches d'investigation : analyse pragmatique. Rapports pragmatiques à l'enseigner. Exemples. Symposium (Coord. Calmettes, B. ; Boilevin,

J.-M.) : La démarche d'investigation dans les disciplines scientifiques. In *Actes du Colloque de l'AREF*. Genève. 14, 15 et 16 septembre 2010.

Calmettes, B. (2010b). Analyse pragmatique de pratiques ordinaires. Rapport pragmatique à l'enseigner. *Revue de Didactique des sciences et des Technologies*, n° 2. pp. 235-272.

Calmettes, B. (2011b). Analyses de rapports au savoir d'enseignants débutants relativement à la mise en œuvre des démarches d'investigation. In *Actes des dixièmes journées S-Team, Firing Up Science Education : « Effets des démarches d'investigation dans l'enseignement et les apprentissages scientifiques »*. Grenoble, Université : 10-12 mai 2011.

Calmettes, B. (2011a). Implication des recherches didactiques dans la formation initiale des enseignants. In Fraysse, B. (dir). *Les sciences de l'éducation dans les champs de formation*. Paris : L'Harmattan. pp. 29-60.

Calmettes, B. (2011c, septembre). Teachers' practices in inquiry-based science teaching. Pragmatic analysis of appropriate moments. In Symposium, Delseyries, A. et Calmettes, B. (Coord). « Teachers opinion and actions in the implementation of inquiry-based science teaching ». *Actes du colloque Esera*, Lyon, septembre 2011.

Calmettes, B. (Dir). (2012a). *Recherches en didactique et démarches d'investigations dans les disciplines scientifiques*. Paris : L'Harmattan.

Calmettes, B. (2012b). Les démarches d'investigation : la référence et le possible, le mirage et la nécessité. In B. Calmettes (dir.). *Recherches en didactique et démarches d'investigations dans les disciplines scientifiques*. Paris : L'Harmattan. pp. 15-25.

Calmettes, B. (2012c). Analyse didactique pragmatique et démarches d'investigation : l'action enseignante comme compromis. In *Actes des septièmes journées scientifiques de l'Ardest*. Bordeaux : IUFM. Université.

Calmettes, B. & Boilevin, J.-M. (2010). Les démarches d'investigation dans l'enseignement des sciences et des technologies. Symposium. In *Actes du Congrès International de l'AREF*. Université de Genève, 13 au 16 septembre 2010.

Calmettes, B. & Saint-Georges, M. (2000). Le statut de l'expérimental dans l'enseignement des « sciences » : le « souhaité », le « dit », le « fait ». In *Actes du colloque de l'AECSE*. Université de Toulouse, 15 et 16 mars 2000.

Calmettes, B., Saint-Georges, M. & Flandé, Y. (2008). Analyses de pratiques de professeurs de physique stagiaire en situation-problème : difficultés repérées, variabilités interindividuelles. In Terrisse, A. ; Carnus, M.-F. ; Garcia-Debanc, C. (Dir). *Analyses de pratiques des enseignants débutants, approche didactique*. (pp. 95-114). Grenoble : La pensée sauvage éditions.

Cariou, J.-Y. (2010). Tentative de détermination de l'authenticité des démarches d'investigation. *Actes des journées scientifiques DIES 2010*. Lyon : INRP, EducTice et ACCES, 23 et 24 novembre 2010, pp. 57-66.

<http://www.inrp.fr/editions/dies>

Cavallier, F. (1997). *Le langage et la pensée*. Paris : Ellipses.

Chalmers, A. (1976/1987). *Qu'est-ce que la science ?* Paris : La découverte.

- Chalmers, A. (1990/1991). *La fabrication de la science*. Paris : La Découverte.
- Charpak, G. (dir.). (1996). *La main à la pâte. Les sciences à l'école primaire*. Paris : Flammarion.
- Charlot, B. ; Bautier, E. & Rochex, J.-Y., (1992). *École et savoirs dans les banlieues...et ailleurs*, Paris : Armand Colin.
- Charlot, B. (1997). *Rapport au savoir : éléments pour une théorie*. Paris : Antropos.
- Chatel, Él. (2002). L'action éducative et la logique de la situation. Fondements théoriques d'une approche pragmatique des faits d'enseignement *Revue Française de Pédagogie*, n°141, pp. 37-46
- Chevallard, Y. (1997). Familiale et problématique, la figure du professeur *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 17/3, pp. 17-54.
- Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique *RDM*, 19/2.
- Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble : La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y. (1991). Postface. *La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble : La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y. (1994). Les processus de transposition didactique et leur théorisation. In Arsac, G. ; Chevallard, Y. ; Martinand, J.-L. & Tiberghien, A. (Eds). *La transposition didactique à l'épreuve*. Grenoble : La pensée sauvage. pp. 135-180.
- Chevallard, Y. (2010). L'échec splendide des IUFM et l'interminable passion du pédagogue. Quel avenir pour le métier de professeur ? Communication au colloque "recherches en didactique sur la formation des enseignants". À paraître dans B. Calmettes, M.-F. Carnus, C. Garcia-Deban, A. Terrisse (coord). (201x). *Actes du colloque*. Toulouse : IUFM, École Interne de l'Université de Toulouse 2, PUM.
- Childs, A. & McNicholl, J. (2007). Investigating the Relationship between Subject Content Knowledge and Pedagogical Practice through the Analysis of Classroom Discourse. *International Journal of science Education*, Vol. 29, n° 13, pp. 1629-1653.
- Chinn, C. (2007). Classroom interaction in science: teacher questioning and feedback to student's responses. *International Journal of Science Education*, 28(11), pp. 1315-1346
- Claissse, F. & Balancier, P. (2008). Sociologie des sciences : du principe de symétrie à la notion de traduction. In M. Jacquemain, M. & B. Frère, B. (dir.) *Épistémologie de la sociologie. Paradigmes pour le XXIème siècle*. Bruxelles : De Boeck. pp. 143-156.
- Claissse, F & Jacquemain, M. (2008). Sociologie de la critique : la compétence à la justification. In M. Jacquemain, M. & B. Frère, B. (dir.) *Épistémologie de la sociologie. Paradigmes pour le XXIème siècle*. Bruxelles : De Boeck. pp. 121-142.
- Clément, F. (1998). Une nouvelle « forme de vie » pour les sciences sociales. *Revue européenne des sciences sociales*, XXXIV, 106, pp. 155-168.
- Clerc, F.. (2008). Éditorial : formation à la recherche, formation par la recherche. *Recherche et Formation*, 58. pp. 5-10.

- Closset, J.-L. (1983). Le raisonnement séquentiel en électrocinétique. Thèse sous la direction de L. Viennot. Paris : LD PES, Université de Paris 7 ; Gembloux (Belgique) : Faculté des sciences agronomiques.
- Clot, Y. (1997), *Le travail, activité dirigée. Contribution à une analyse psychologique de l'action*. HDR Université Paris VIII. pp. 117-122.
- Cohen-Azria, C. & Sayac, N. (éds) (2009). *Questionner l'implicite. Les méthodes de recherché en didactiques (3)*. Villeneuve d'Asq : Presses Universitaires du Septentrion.
- Cohen-Raria, C. (2009). Questionner l'implicite dans les methodes de recherché en didactiques. In C. Cohen-Azria & N. Sayac (éds) (2009). *Questionner l'implicite. Les méthodes de recherché en didactiques (3)*. Villeneuve d'Asq : Presses Universitaires du Septentrion. pp. 10-13.
- Host, V. & Martinand, J.-L. (coord.) (1975). Activités d'éveil à l'école élémentaire. *Initiation physique et technologique. III*, 74. INRP : Recherches pédagogiques
- Marinand, J.-L. (dir.) (1980). Activités d'éveil à l'école élémentaire. *Démarches pédagogiques en initiation physique et technologique. V*, 108. INRP : Recherches pédagogiques
- Host, V. (réd.) (1973). *Activités d'éveil à l'école élémentaire. Objectifs, méthodes, moyens. I*, 62. INRP : Recherches pédagogiques.
- Cohen-Tannoudji, G. (1998). *Les constantes universelles*. Paris : Hachette Littératures.
- Cometti, J.-P. (dir.) (1992). *Lire Rorty, le pragmatisme et ses conséquences*. Combas (30) : Éditions de l'Éclat.
- Cometti, J.-P. (1994). Le pragmatisme : de Peirce à Rorty, In Meyer, M. (Ed.). *La philosophie anglo-saxonne*. Paris : PUF, pp. 387-492
- Cometti, J.-P. (2010). *Qu'est-ce que le pragmatisme ?* Paris : Gallimard.
- Comiti, C. ; Grenier, D. & Margolinas, C. (1995). Niveaux de connaissances en jeu lors d'interactions en situation de classe et modélisation de phénomènes didactiques In Arsac, G. ; Gréa, J. ; Grenier, D. & Tiberghien, A. *Différents types de savoirs et leurs articulations*. Grenoble : La Pensée Sauvage Éditions, pp 93-113.
- Conant, J. (1990/1994). Introduction. In Putnam, H. *Le réalisme à visage humain*. Paris : Éditions du Seuil. pp. 17-106.
- Conne, F. (1992). Savoir et connaissance dans la perspective de la transposition didactique. *Recherche en didactique des mathématiques*, 12, pp. 221-270.
- Coquidé, M. ; Fortin, C. & Rumelhard, G. (2009). L'investigation : fondements et démarches, intérêts et limites. *Aster*, 49. Paris : INRP. pp. 49-76.
- Corcuff, P. (1998). Justification, stratégie et compassion : approt de la sociologie des régimes d'action. *Correspondances, Bullein d'information scientifique de l'Institut de recherche sur le Maghreb Contemporain*, 51 (Tunis).
- Corcuff, P. (2007). *Les nouvelles sociologies*. Paris : Armand Colin.

Corcuff, P. (2008). Postface : quelques défis épistémologiques pour la sociologie du XXIème siècle (173/188). In Jacquemain, M. ; Frère, B. (2008). *Épistémologie de la sociologie. Paradigmes pour le XXIème siècle*. Bruxelles : De Boeck.

Cosnard, X. (2005). Représentations du temps et formation. *Spirale*, HS4, pp. 69-82.

Couture, J. (2001). Explication et justification en philosophie morale. *Philosophiques*, 28-1, pp. 129-150. <http://id.erudit.org/iderudit/004912ar>

*Crawford, A. B. (2007). Learning to teach Science as inquiry in de rough and tumble of practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (4), pp. 613-642.

Crozier, M. & Friedberg, E. (1977). *L'acteur et le système*. Paris : Éditions du Seuil.

Cusset, Y. (2004). Quel concept d'action pour une théorie de l'agir communicationnel ? (Contribution à une critique de la philosophie pratique de Habermas). In Haber, S. (coord.). *L'action en philosophie contemporaine*. Paris : Ellipses. pp. 106-118.

Cusset, Y. (2006). Ce que parler veut dire... et peut faire. Pouvoirs du langage et langages du pouvoir chez Habermas et Foucault. In Y. Cusset ; S. Haber (coord.). *Habermas et Foucault. Parcours croisés, confrontations critiques*. Paris : CNRS Éditions. pp. 137-154.

Cusset, Y. ; Haber, S. (2006). Introduction : Les coordonnées du débat entre Foucault et Habermas. In Y. Cusset ; S. Haber (coord.). *Habermas et Foucault. Parcours croisés, confrontations critiques*. Paris : CNRS Éditions. pp. 9-30.

De Fontenay, É. (2002). Quelque chose comme du donné... In M. Vacquin (dir.). *La responsabilité*. Paris : Éditions Autrement. pp. 118-131.

Delacroix, C. ; Dosse, F. & Garcia, P. (2007). Introduction. In Delacroix et Dosse. (Dir). *Ricœur et les sciences humaines*. pp. 3-12.

Delcambre-Derville, I. & Legrand, G.. (2009). Présentation. Documents officiels et travail enseignant. *Spirale*, 43. pp. 9-20.

Dell'Angelo-Sauvage, M. ; Magneron, N. & Coquidé, M. (2009). Étude comparative de standards nationaux sur l'investigation scientifique. Une aide pour la construction de paliers d'apprentissage en France. Communication présentée au colloque *De la culture commune au socle commun*, INRP : Lyons, France. Consulté le 9 mars 2011 sur source : <http://www.soclecommun.fr/interventions.php>

Dell'Angelo-Sauvage, M. ; Coquidé, M. & Magneron, N. (2012). Statut de l'investigation dans des standards de l'enseignement scientifique. Cas des USA, de la Suisse, de la France. In B. Calmettes (Dir.). *Didactique des sciences et démarches d'investigation*. Paris : L'Harmattan. pp. 27-59.

Delserieys Pedregosa, A. & Calmettes, B. (2011). (coord.) Teachers opinion an actions in the Implementation of Inquiry-Based Science. Symposium. *Actes du colloque Esera (European Science Education Research Association)*. Lyon, 5 au 8 septembre 2011.

De Vecchi, G. (2004). *Une banque de situations-problèmes tous niveaux*. Paris : Hachette Education.

*Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (1998a). Entering the field of qualitative research.

In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.). *Collecting and interpreting qualitative materials* (pp.1 - 34). Thousand Oaks, CA: Sage.

Descombes, V. (1991). Le pouvoir d'être soi. Paul Ricœur. Soi-même comme un autre. Paris : *Critique*, tome 47, n° 529-530, pp. 545-576.

Descombes, V. (1992). « Something Different » In Cometti, J.-P. (dir). (1992). *Lire Rorty, le pragmatisme et ses conséquences*. Combas (30) : Éditions de l'Éclat. pp. 57-76.

Develay, M. (1993). *De l'apprentissage à l'enseignement*. Paris : ESF éditeur.

Dewey, J. (1934/2005). *L'art comme expérience*. Paris : Gallimard.

Dewey, (1916/1966/1990). *Démocratie et éducation*. Paris : Armand Colin.

*Dewey, J. (1938/1967/1993). *Logique : la théorie de l'enquête*. Paris : PUF.

Dimarcq, N. (2009). *Revue de littérature : les recherches sur la pratique de la démarche d'investigation*. Mémoire de Master. Cachan : ENS - UMR STEF.

Di Sessa, A. (2002). Why "conceptual ecology" is a good idea. In M. Limón & L. Mason, L. (Eds.), *Reconsidering conceptual change: Issues in theory and practice* (pp.29-60). Dordrecht: Kluwer.

Dorier, J.-L. (2012). La démarche d'investigation en classe de mathématiques : quel renouveau pour le questionnement didactique ? In B. Calmettes (dir.). *Didactique des sciences et démarches d'investigation*. Paris : L'Harmattan. pp. 27-58.

Dortier, J.-F. (2000). Le pragmatisme : à quoi servent les idées ? In Dortier, J.-F. (coord.) (2000). *Philosophies de notre temps*. Paris : Éditions Sciences Humaines. pp. 249-254.

Dosse, F. (2007). La capabilité à l'épreuve des sciences humaines. In C. Delacroix et F. Dosse (dir.). *Ricœur et les sciences humaines*. pp. 13-36.

*Driver (1989). The construction of the scientific knowledge in school classrooms. Miller, R. (Ed). *Doing science : images of science in science education*. New-York : Farmer Press.

Driver, R., Osoko, H., Leach, J., Mortimer, E., & Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 23 (7), pp. 5-12.

*Duit, R. (1999). Conceptual Change Approaches in Science Education. In W. Schnotz & S. Vosniadou & M. Carretero (Eds.), *New Perspectives on Conceptual Change* (pp. 263-282). Amsterdam: Pergamon Press.

Duit, R., Treagust, D., & Widodo, A. (2008). Teaching science for conceptual change. Theory and practice. In S. Vosniadou, Ed., *International Handbook of research on conceptual change*. Mahwah, NJ.: Erlbaum, pp. 629-646.

Dumas-Carré, A., & Weil-Barais, A. (Eds). (1998). *Tutelle et médiation dans l'éducation scientifique*. Berne: Peter Lang.

Dupeyrix, A. (2009). *Comprendre Habermas*. Paris : Armand Colin.

*Dupuis, P.-A. (2003). Valeurs et souci de vérité, in E. Prairat & B. Andrieu (Dir.), *Les valeurs : savoir et éducation*. Nancy : PUN, pp. 33-44.

Duschl, R. & Wright, E. (1989). A case study of high school teachers' decision making models for planning and teaching science. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(6), 467-501.

*Edwards, D. & Mercer, N. M. (1987). *Common knowledge: the development of understanding in the classroom*. London: Methuen.

Einstein, A. ; Infeld, L. (1981). *L'évolution des idées en physique*. Paris : Petite bibliothèque Payot.

Einstein, A. (1934/1990). *Conceptions scientifiques, morales et sociales*. Paris : Édition Flammarion.

EURYDICE. (2006). *L'enseignement des sciences dans les établissements scolaires en Europe. États des lieux des politiques et de la recherche*. Direction Générale de l'Éducation et de la Culture. Commission Européenne.

Fabre, M. (1999). *Situations-problèmes et savoir scolaire*. Paris : PUF

Fabre, M. (2005). Deux sources de l'épistémologie des problèmes : Dewey et Bachelard. *Les Sciences de l'éducation. Pour l'Ère nouvelle*. Vol. 38, n°3, pp. 53-65.

Fabre, M. (2006). Autour des mots : Analyse des pratiques et problématisation. Quelques remarques épistémologiques *Recherche & Formation*, 51, 2006, pp. 133-145

Fensham, P.-J. (2002). De nouveaux guides pour l'alphabétisation scientifique. *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, 2(2), pp. 133-149.

Feynmann, R. (1980). *La nature de la physique*. Paris : Éditions du Seuil.

Feyerabend, P. (1979). *Contre la méthode*. Paris : Éditions du Seuil.

Flandé, Y. 1 Calmettes, B. (2005). Pratiques effectives des Professeurs de physique stagiaires en situation expérimentale. In *actes du colloque international « Recherches(s) et formation. Former des enseignants-professionnels. Savoirs et compétences*. IUFM des Pays de la Loire et Université de Nantes. Nantes, 14 au 16 février.

*Flick, U. (1992). Triangulation revisited: Strategy of validation or alternative? *Journal for Theory of Social Behaviour*, 22, pp. 175-198.

Foessel, M. (2007). Penser le social : entre phénoménologie et herméneutique. In Delacroix et Dosse. (Dir). *Ricœur et les sciences humaines*. pp. 37-56.

Forquin, J-C. (1991). [dir.] *Les valeurs au risque de l'école*. Lille : Presses Universitaires du Septentrion, pp. 97-108.

Foucault, M. (1966). *Les mots et les choses*. Paris : Gallimard

Foucault, M. (2001). Cours du 10 février 1982 (Première et deuxième heure). In. Foucault, M. *L'herméneutique du sujet. Cours au Collège de France. 1981-1982*. Paris : Gallimard, Seuil. pp. 197-235.

Foucault, M. (2001). Cours du 10 février 1982 (Première et deuxième heure). In. Foucault, M. *L'herméneutique du sujet. Cours au Collège de France. 1981-1982*. Paris : Gallimard, Seuil. pp. 197-235.

- Foudriat, M. (2007). *Sociologie des organisations*. Paris : Pearson Education France.
- Fourrez, G. (1990/1998). *Éduquer. Écoles, Éthiques, Sociétés*. Bruxelles : De Boeck Université.
- Frère, B. (2008). La sociologie critique de Pierre Bourdieu, le dernier structuraliste. In M. Jacquemain, M. & B. Frère, B. (dir.) *Épistémologie de la sociologie. Paradigmes pour le XXIème siècle*. Bruxelles : De Boeck. pp. 29-52.
- Garcia-Debanc, C. & Sanz-Lecina, É. (2008). De l'analyse des modèles disciplinaires en acte à la détermination de schèmes professionnels. L'exemple de l'enseignement de la grammaire au cycle3 par des Professeurs des Écoles débutants. In Terrisse, A. ; Carnus, M.-F. & Garcia-Debanc, C. (Dir.) *Analyses de pratiques des enseignants débutants, approche didactique*. (pp. 95-114). Grenoble : La pensée sauvage éditions
- Garreta, G. (2004). Le sens en action. Usages de la « pratique » dans la philosophie de James et Dewey In Haber, S. (coord.). *L'action en philosophie contemporaine*. Paris : Ellipses. pp. 162-179.
- Gauchotte, P. (1992). *Le pragmatisme*. Paris : PUF. QSJ ? n° 2688.
- Gauvry, C. (2010). Les limites de la lecture externaliste du *meinen* wittgensteinien : une « intentionnalité » grammaticale. *Bulletin d'analyse phénoménologique*, VI, 8, pp. 129-143.
- Genard, J.-L. & Cantelli, F. (2008). Êtres capables et compétents : lecture anthropologique et pistes pragmatiques. *SociologieS* (en ligne). <http://sociologies.revues.org/index943.html>, consulté le 30 09 2009.
- Gess-Newsome J. (2002). The use and impact of explicit instruction about the nature of science and science inquiry in an elementary science methods course. *Science & Education*, 11, pp. 55-67.
- Gié, H. (1997). Pour une culture scientifique et technique minimale. *Bulletin de l'Union des Physiciens*, 797, pp. 1815-1824.
- Gil-Pérez (1993). Faire apprendre les sciences par une démarche de recherche scientifique. *Aster*, 42, pp. 41-64.
- Giordan, A & De Vecchi, G. (1987). *Les origines du savoir. Des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques*. Neuchâtel, Paris : Delachaux & Niestlé.
- Giordan, A. (1999). *Une didactique pour les sciences expérimentales*. Paris : Belin
- Girod-Séville, M. & Perret, V. (2002). Les critères de validité en sciences des organisations ; les apports du pragmatisme. In N. Mourgues et al. (dir.). *Questions de méthodes en sciences de gestion*, chap. 12, pp. 315-333. Paris : EMS.
- Goigoux, R. (2006). Un modèle d'analyse de l'activité des enseignants. *Éducation et Didactique*, vol. 1, n°3, pp. 47-70.
- Grandy, R.E. & Duschl, R. A. (2007). Reconsidering the character and role of inquiry in school science : analysis of a conference. *Science & Education*, 16, pp. 141-146. <http://www.ruf.rice.edu/~rgrandy/LeedsREGE.pdf>
- Grangeat, M., dir. (2011a). *Formations et enseignements scientifiques fondés sur les démarches d'investigation : quelles pratiques, quels effets ?* Lyon : INRP, ENS.

Grangeat, M., (2011b). Méthodologie de recherche à propos de l'enseignement des sciences. Conduire des recherches sur le développement des compétences professionnelles des enseignants de science en ce qui concerne les démarches d'investigation. In *Formations et enseignements scientifiques fondés sur les démarches d'investigation : quelles pratiques, quels effets ?* Lyon : INRP, ENS.

Grangeat, M. (dir.) (201x, à paraître). *Le travail collectif dans les enseignements scientifiques fondés sur les démarches d'investigation : formations, pratiques, effets.*

Grawitz, M. (1993). *Méthodes en sciences sociales*. Paris : Dalloz.

Gréa, J. (1993). Modèle, niveaux de formulation et explication. *Actes du troisième séminaire national de didactique des sciences*. Toulouse : Université Paul Sabatier, Lemme.

Grindstaff, K. & Richmond, G. (2008). Learners' perceptions of the role of peers in a research experience: Implications for the apprenticeship process, scientific inquiry, and collaborative work. *Journal of Research in Science Teaching*. Volume 45, Issue 2, pp. 251-271.

Guissepain, M. (1996). Place et rôle des activités expérimentales en sciences physiques *Didaskalia*, 9, pp. 107-118

*Gunstone, R. F., Brass, C. B. & Fensham, P. J. (1994, April). *Conceptions of quality learning held by high school and university physics students*. Paper presented at the meeting of the American Educational Research Association ; New-Orleans.

Gunstone, R. ; White, R. (1998). Attitudes des enseignants concernant la pratique de la physique en classe. In Tiberghien, A. ; Leonard Jossem, E. ; Barojas, J. (Éd). *Des résultats de recherche de la physique à la formation des maîtres*. Publié par la Commission Internationale sur l'Enseignement de la Physique (ICPE). Partie D1.

Haber, S. (1998). *Habermas et la sociologie*. Paris : PUF.

Haber, S. (2001). *Jürgen Habermas, une introduction*. Paris : La Découverte, Pocket.

Haber, S. (2004). Introduction : la question du primat de la pratique. In Haber, S. (coord.). *L'action en philosophie contemporaine*. Paris : Ellipses. pp. 7-16.

Haber, S. (2006). Sciences humaines et savoir émancipateur chez Foucault et Habermas. In Y. Cusset & S. Haber (coord.). *Habermas et Foucault. Parcours croisés, confrontations critiques*. Paris : CNRS Éditions. pp. 183-210.

Habermas, J. (1981/1987). *Théorie de l'agir communicationnel. Tome 1 : Rationalité de l'agir et rationalisation de la société*. Paris : Fayard.

Habermas, J. (1981/1987). *Théorie de l'agir communicationnel. Tome 2 : Pour une critique de la raison fonctionnaliste*. Paris : Fayard.

Habermas, J. (1988/1993). *La pensée postmétaphysique. Essais philosophiques*. Paris : Armand Colin.

Habermas, J. (1999/2001). *Vérité et justification*. Paris : Gallimard.

Hasni, A., Lenoir, Y., & Lebeaume, J. (dir.) (2006). *La formation à l'enseignement des sciences et des technologies au secondaire dans le contexte des réformes par compétences*. Québec : Presses Universitaires du Québec.

High Level Group (2004). *Increasing human resources for science and technology in Europe*. EC conference Europe needs more scientists. Brussels.

*Hills, S. (1992). *The history and philosophy of science in science education. Proceedings of the international conference on the history and philosophy of science and science teaching*.

*Hmelo-Silver, C. ; Duncan, R. G. ; Chinn C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning : a response to Kirschner, Sweller, and Clarck (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), pp. 99-107.

Hoffman, B. & Paty, M. (1947/1967). *L'étrange histoire des quanta*. Paris : Editions du Seuil.

Host, V. (dir) (1973). *Activités d'éveil à l'école élémentaire. Objectifs, méthodes, moyens*. Paris : INRDP.

Host, V. & Martinand, J.L. (coord). (1975). *Activités d'éveil à l'école élémentaire. Initiation physique et technologique*. Paris : INRDP

Hottois, G. (2002). *De la renaissance à la postmodernité. Une histoire de la philosophie moderne et contemporaine*. Bruxelles : De Boeck.

*Houssaye, J. (dir) (1999). *Valeurs et éducation. Education et philosophie. Approches contemporaines*. Paris : ESF, pp. 231-268.

Hulin, M. (1992). *Le mirage et la nécessité. Pour une redéfinition de la formation scientifique de base. (Recueil de textes)*. Paris : Presses de l'ENS et Palais de la Découverte.

INRP (1994). Nouveaux regards sur l'enseignement et l'apprentissage de la modélisation en sciences. Paris : INRP. Didactique des disciplines.

IGEN (2005). Rapport. Sciences expérimentales et technologie, histoire et géographie. Leur enseignement au cycle III de l'école primaire. MEN : IGEN. <ftp://trf.education.gouv.fr/pub/edutel/syst/igen/rapports/sciencesTechnoHistGeo.pdf>, consulté le 07 11 2007.

Jacquemain, M. & Frère, B. (2008). *Épistémologie de la sociologie. Paradigmes pour le XXIème siècle*. Bruxelles : De Boeck.

*James, W. (1907/1978). *Le pragmatisme*. Paris : Flammarion.

Jarroson, B. (1992). *Invitation à la philosophie des sciences*. Paris : Éditions du Seuil.

Jenkins, E.W. (2006). L'enseignement des sciences. *Intervention à la Biennale de l'éducation et de la formation*. INRP et APRIEF

*Jenkins, E.W. (1999). Practical work in school science: some questions to be answered. In J. Leach & A. Paulsen (dir.), *Practical work in science education: recent research studies* (1er éd.). Frederiksberg Denmark : Roskilde University Press.

Jervolino, D. (2007). *Ricœur. Herméneutique et traduction*. Paris : Éditions Ellipses.

Joshua, M.-A. & Joshua, S. (1987). Les fonctions didactiques de l'expérimental dans l'enseignement scientifique (1). *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 8(3), pp. 231-266.

- Joshua, M.-A. & Joshua, S. (1988). Les fonctions didactiques de l'expérimental dans l'enseignement scientifique (2). *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 9(1). pp. 5-30.
- Johsua, S. (1989). Le rapport à l'expérimental dans la physique de l'enseignement secondaire *Aster*, 8, pp. 29-53
- Johsua, S. (1994). Construction et gestion du sens par les élèves. Quelques problèmes issus des travaux en didactique des sciences. In J. Colomb (Ed). *Actes du Colloque "Recherches en didactique : contribution à la formation des maîtres"*. Paris : INRP. pp. 99-106.
- Johsua, S. & Dupin J.-J. (1993). *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. Paris, PUF.
- Jollien, A. (2006). *La construction de soi*. Paris: Éditions du Seuil.
- *Jones, M. G. & Carter, G. (2007). Science teacher attitudes and beliefs. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds). *Handbook of research on science education* (pp. 1067-1104). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Jonnaert, P. & Laurin, S. (2001). Introduction. In P. Jonnaert & S. Laurin (dir.) *Les didactiques des disciplines. Un débat contemporain*. Québec : Presses Universitaires du Québec. pp. 3-7.
- Kapala, F. (2010). Mise en évidence de la nature du couplage épistémo-didactique dans la justification du pilotage des démarches d'enseignement chez des enseignants du premier degré en formation initiale. In Loisy, C. ; Trgalova, J. & Monod-Ansaldi, R. (Dir.). *Ressources et travail collectif dans la mise en place des démarches d'investigation dans l'enseignement des sciences. Actes des journées scientifiques DIES 2010*. Lyon : INRP, pp. 77-86.
- Keddie, N. (1971). Le savoir dispensé dans la salle de classe. (151-187) In Deauvieu, J. ; Terrail, J.-P. (Coord.) (2007). *Les sociologues, l'école et la transmission des savoirs*. Paris : La Dispute.
- Koulaidis, V. T. (1999). Un cadre pour reconsidérer l'enseignement des sciences. Distinguer expérimentation et expérience. *Aster*, 28. pp. 167-189.
- Kuhn, T. (1970/1983). *La structure des révolutions scientifiques*. Paris : Flammarion.
- Laborde, C ; Coquidé, M & Tiberghien, A. (2002). Les situations de formation en vue de l'apprentissage du savoir scientifique et mathématique. In Tiberghien A. (coord.) *Des connaissances naïves au savoir scientifique – Programme « École et sciences cognitives »*, pp. 81-108.
- Lacroix, J. (1966/1989). *Kant et le kantisme*. Paris : PUF, QSJ ? 1213.
- Ladmiral, J.-R. (1976). Le programme épistémologique de Jürgen Habermas. In Habermas, J. *Connaissance et intérêt*. Paris : Gallimard. pp. 7-27.
- Lakatos, I. (1976/1984). *Proofs and Refutations, the Logic of Mathematical Discovery*. Cambridge University Press. Traduction française (1984) : *Preuves et réfutations*. Paris : Éditions Hermann.

- Lantheaume, F. (2008). Le travail enseignant. Crises et recomposition, du local à l'international, retour sur le métier. *Recherche et Formation*, 57, pp. 5-7. <http://rechercheformation.revues.org/796>
- Larcher, C. & Peterfalvi, B. (2006). Diversification des démarches en classe de sciences. *Bulletin de l'Union des Physiciens*, 886, pp. 825-834.
- Larcher, C. & Schneeberger, P. (2007). Professionnalité des enseignants en sciences expérimentales. Une mosaïque de cas et d'approches pour une profession aux multiples facettes. Paris : INRP. Aster, 45, pp. 7-16
- Latour, B. (1991). *Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique*. Paris : La Découverte.
- Laugier, S. (2004). Le langage comme pratique et comme performance. In S. Haber (coord.). *L'action en philosophie contemporaine*. Paris : Ellipses. pp. 191-207.
- *Lawson, A. E. (2005). What is the role of induction and deduction in reasoning and scientific inquiry ? *Journal of Research in Science Teaching*. Volume 42, Issue 6, pp. 716-740.
- Lebeaume, J. (1999). *Perspectives curriculaires en éducation technologique*. Mémoire d'habilitation à diriger des recherches. Université Paris Sud
- Lebeaume, J. (2011). L'investigation pour l'enseignement des sciences : actualité des enjeux. In Grangeat, M. (Dir.). *Les démarches d'investigation dans l'enseignement scientifique*. Lyon : ENS. pp. 19-34.
- Lecourt, D. (1998). Préface. In G. Cohen-Tanoudji. *Les constants universelles*. Paris: Hachette Littératures. pp. 4-17
- *Lederman, N. (2004). Syntax of Nature of science within inquiry and science instruction. In L. Flick & N. Lederman (Eds.), *Scientific Inquiry and Nature of Science*, (pp. 301-317). Kluwer Academic Publishers: The Netherlands.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science. A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, pp. 331-359.
- Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice : factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research of Science Teaching*, 36(8), 916-929.
- Lee, H. ; Witz, K. G. (2009). Science Teachers' Inspiration for Teaching Socio-Scientific Issues : Disconnection with reform efforts. *International Journal of Science Education*, vol. 31, n° 7, 931-960
- Lefeuvre, G. ; Garcia, A. & Namolovan, L. (2009). Note de synthèse : les indicateurs de développement professionnel. *Questions vives*, 11. pp. 277-314.
- Legrain, É. (1994). Innovation et agir communicationnel. *TIS*, 6(1), pp. 55-75.
- Lejeune, C. (2007). La respécification. Les fondements empiriques de la méthode sociologique. *SociologieS* (en ligne). <http://sociologies.revues.org/index942.html>, consulté le 02 10 2009.

Lejeune, C. (2008). Échecs, blogs et sentiments. La méthode sociologique à l'épreuve de la vie quotidienne. In M. Jacquemain, M. & B. Frère, B. (dir.) *Épistémologie de la sociologie. Paradigmes pour le XXIème siècle*. Bruxelles : De Boeck. pp. 157-172.

*Lemke, J. L. (1990). *Talking Science: language, learning and values*. Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation.

Lescout, M. (1995) Quand le formateur confond hypothèses et postulats. *Cahiers Pédagogiques*, 330.

Lescout, M. (1996). De la fécondité du concept de "Kairos" dans une réflexion sur la dynamique et l'éthique de l'enseignement. *Yearbook of the research center for greek philosophy of the academy of athens*, 25/26. pp. 71-82.

Leutenegger, F. (2001). Un atelier de mathématiques : pratiques enseignantes. Les Dossiers des sciences de l'éducation, 5, pp. 79-95.

Lévy-Leblond, J.-M. (1997). Une physique de (et à ?) l'échelle humaine. *BUP*, n° 797. pp. 1767/1777.

Lévy-Leblond, J.-M. (2003). *Impasciences*. Paris : Éditions du Seuil.

Lhoste Y., Peterfalvi B. & Orange C. (2007) Problématisation et construction de savoirs en SVT : quelques questions théoriques et méthodologiques. *Congrès international d'actualité de la recherche en éducation et en formation (AREF)*, Strasbourg, 28-31 août 2007 (actes sur cédérom).

http://www.congresintaref.org/acte_cd.php?act=show&cont_id=300.

Ligozat, F. & Schubauer-Leoni, M.-L. (2009, January). The joint action theory in didactics: Why do we need it in the case of teaching and learning mathematics? In *Proceeding of the Sixth Conference of European Research in Mathematics Education (CERME)*, Working group 9: Different theoretical perspectives and approaches in research Strategies and difficulties when connecting theories (pp. 83-92).

<http://educmath.inrp.fr/Educmath/recherches/actes-en-ligne/lwg9.pdf>, consulté le 01 08 09.

*Linn, M. C., Davis, E. A., & Bell, P. (2004). *Internet environments for science education*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Lotter, C. ; Harwood, W. S., Bonner, J. J. (2007). The influence of core teaching conceptions on teachers' use of inquiry teaching practices. *Journal of research in science teaching*, vol 44, n°9, pp. 1318-1347

Loughran, J.; Milroy, P.; Berry, A.; Gunstone, R. & Mulhall, P. (2001). Documenting science teachers' pedagogical content knowledge through PaP-eRs. *Research in Science Education*, 31, pp. 289-307.

Ludwig, P. (1997). *Le langage*. Paris : Flammarion.

Luft, A.J. (2001). Changing inquiry practices and beliefs : the impact of an inquiry-based professional development programme on beginning and experienced secondary science teachers. *International Journal of Science Education*, 23(5), pp. 517-538.

Luft, J. A. (2009). Beginning Secondary Science Teachers in Different Induction Programmes : The first year of teaching. *International Journal of science Education*, vol. 31, n° 17, pp. 2355-2384.

- Luminet, J.-P. (2011). *Illuminations. Cosmos et esthétique*. Paris : Odile Jacob.
- Lunetta, V. N.; Hofstein, A.; Clough, M. P. (2007). Learning and Teaching in the School scienceLaboratory: An Analysis of Research, Theory, and Practice. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Ed.) *Handbook of Research on Science Education*. Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associates. Chap. 15, pp. 393-441
- Magneron, N., Dell'angelo-Sauvage, M. & Coquidé, M. (2010). Statut de l'investigation dans des standards de l'enseignement scientifique : cas des USA, de la Suisse et de la France, présenté au *congrès international de l'AREF (actualité de la recherche en éducation et en formation*. Genève : septembre 2010
- *Magnusson, S. ; Krajcik, J. ; Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In Gess-Newsome, J. ; Lederman, N. G. (Eds). *Examining pedagogical content knowledge : The construct and its implications for science education*. Boston : Kluwer, pp. 95-132.
- Marcel, J.-F., Olry, P., Rothier-Bautzer, E. & Sonntag, M. (2002). Note de synthèse : Les pratiques comme objet d'analyse. *Revue Française de Pédagogie*, 138, 135-170.
- Maizieres, F. (2009) *Le rapport à la musique des enseignants du premier degré : rapport personnel, rapport professionnel*. Thèse en Sciences de l'éducation. Université Nancy 2.
- Maizières, F. (2011), L'Education musicale à l'école primaire : quelles relations avec le rapport personnel à la musique de l'enseignant ?, *Les Sciences de l'éducation. Pour l'Ère nouvelle*, vol 44, n° 1, 2011, pp. 19-40.
- Maizières, F. & Calmettes, B. (2012). Les valeurs et les rapports aux savoirs des enseignants, discours et pratiques. Communication. *XVIIème Congrès International de l'Association Mondiale de recherche en Sciences de l'Éducation* (AMSE, AMCE, WAER). Reims : AMSE, 4 juin 2012.
- Marcel, J.-F. (2005). Pillage ? Négociation ? Contractualisation ? De la posture du chercheur dans l'étude des pratiques enseignantes. In Morandi, F. ; Sallaberry, J.-C. (coord.) *Théorisation des pratiques. Posture épistémologique et méthode, statut des modèles et modélisations*. Paris : L'Harmattan, pp. 111-121.
- Margolinas, C. (1995). La structuration du milieu et ses apports dans l'analyse *a posteriori* des situations. *Débat de didactique des mathématiques*, pp. 89-102
- Margolinas, C. (1998). Le milieu et le contrat, concepts pour la construction et l'analyse de situations d'enseignement. In R. Noirfalise (dir). *Analyse des pratiques enseignantes en didactique des mathématiques*. IREM de Clermont-Ferrand : Actes de l'université d'été de La Rochelle, pp. 3-16.
- Margolinas, C. (2005). Essai de généalogie en didactique des mathématiques. *Revue Suisse des Sciences de l'Éducation*, 27/3. pp. 343-360.
- Martinand, J.-L. (1983). Questions pour la recherche : la référence et le possible dans les activités scientifiques scolaires In *Actes du Premier Atelier International d'été de recherche en didactique de la Physique*. La Londe les Maures : CNRS. pp. 227-249.
- Martinand, J.-L. (1986). *Connaître et transformer la matière*. Berne : Peter Lang.

- Martinand, J.-L. (1989). Questions actuelles de la didactique des sciences. In A. Girordan (dir.). *Psychogénétique et didactique des sciences*. Genève : Peter Lang. pp. 93-105
- Martinand, J.-L. (dir.). (1994). *Nouveaux regards sur l'enseignement et l'apprentissage de la modélisation en sciences*. Paris : INRP.
- Maschietto, M. (2010). Les journées DIES : bilan et questions ouvertes. In Loisy, C. ; Trgalova, J. ; Monod-Ansaldi, R. (Dir.). *Ressources et travail collectif dans la mise en place des démarches d'investigation dans l'enseignement des sciences*. Actes des journées scientifiques DIES 2010. Lyon : INRP, pp. 190-199
- Mathé, S., Meheut, M. & De Hosson, C. (2008). Démarche d'investigation au collège : quels enjeux ? *Didaskalia*, 32, pp. 41-76.
- Matheron, Y. (2010). *Contribution à l'étude du travail de la mémoire dans les processus d'enseignement et d'éducation*. Note de synthèse pour l'HDR. Marseille: Université de Provence.
- Maurines, L. (2010). L'histoire des sciences dans les cours de sciences en France : enjeux, ressources et activités, difficultés. *Actes du colloque international AREF (Actualité de la recherche en éducation et formation)* (coord)
- Maurines, L. (2011). The nature of science in science teaching: strategies and obstacles. *Huitième conférence internationale de l'ESERA*, Lyon. (coord)
http://www.esera2011.fr/images/stories/ESERA_2011_Detailed_Prog_SOP_Symp.pdf
- Mc Carthy, T. (1992). Ironie privée et décence publique. In Cometti, J.-P. (dir.). (1992). *Lire Rorty, le pragmatisme et ses conséquences*. Combas (30) : Éditions de l'Éclat. p. 77-100. Traduit de McCarthy, T. (1990). Private Irony and Public Decency In *Critical Inquiry*, vol. 16, 2 ; Ironist Théory as a vocation In *Critical Inquiry*, vol. 16, 3.
- Meirieu, P. (1988). Guide méthodologique pour l'élaboration d'une situation-problème. *Cahiers Pédagogiques*, 262, pp. 9-16.
- Meirieu, P. (1991) *Le choix d'éduquer*. Paris : ESF éditeur.
- MEN (2002). Horaires et programmes d'enseignement de l'école primaire, *Bulletin officiel de l'Education Nationale*. N°1, 14 février, pp. 1-100.
- MEN (2005). Programmes de l'enseignement des mathématiques, des SVT, de la physique-chimie. Introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques. *Bulletin officiel de l'Education Nationale*. HS5 du 25 08 2005, Annexe 1, pp. 6-7.
- MEN (2006). Socle commun de connaissances et de compétences. *Bulletin officiel de l'Education Nationale*, 29. 20 juillet 2006, encart.
- MEN (2007). Physique-chimie. Introduction générale pour le Collège. Contribution de la physique-chimie à l'acquisition d'une culture scientifique et technologique. *Bulletin officiel de l'Education Nationale* HS6 du 19 04 2007, Annexe 4, pp. 109-110.
- MEN (2008). Programmes de collège. *Bulletin officiel de l'Education Nationale spécial* n° 6 du 28 août 2008
- *Merleau-Ponty, M. (1945). *Phénoménologie de la perception*, I. Paris : Gallimard.

Migne, J. (1969). Les obstacles épistémologiques et la formation des concepts. *Éducation permanente*, 2, pp. 41-63.

*Millar, R., Lubben, F., Gott, R. & Duggan, S. (1994). Investigating in the school science laboratory : conceptual and procedural knowledge and their influence on performance. *Research Papers in Education*, 9 (2), pp. 207-248.

*Millar, R. & Osborne, J. (Eds) (1998) *Beyond 2000 Science Education for the Future*. London: King's College, School of Education

Millar, R. (1996). Investigation des élèves en science : une approche fondée sur la connaissance. *Didaskalia*, 9. pp. 9-30.

Minner, D.D., Levy, A.J., Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction — what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47, pp. 474 – 496.

Monnier, N. & Amade-Escot, C. (2009). L'activité didactique empêchée : outil d'intelligibilité de la pratique enseignante en milieu difficile. *Revue Française de Pédagogie*, 168, 59-73

Monot-Ansaldi, R. ; Prieur, M. ; Vince, J. ; Fontanieu, V. ; Perret, J.-P., Hammoud, R. & Rosseto, A.-M. (2011). *Démarches d'investigation dans l'enseignement secondaire : représentations des enseignants de mathématiques, SPC, SVT et technologie. Rapport d'enquête*. Lyon : IFÉ-ENS.

Monteil, J.-M. (1990). *Éduquer et former*. Grenoble : Presses Universitaires.

Morandi, F. & Sallaberry, J.-C. (2000). *Théorisation des pratiques : posture épistémologique et méthode, statut des modèles et des modélisations*. Paris : L'Harmattan.

Morge, L. & Boilevin, J.-M. (2007). *Séquences d'investigation en physique-chimie*. Collège, Lycée. Clermont-Ferrand : Scéren. CRDP d'Auvergne.

Morge, L. (2008). *De la modélisation didactique à la simulation sur ordinateur des interactions langagières en classe*. Note de Synthèse d'HDR. Clermont-Ferrand : Université Blaise Pascal.

Morge, L. (2004). L'opération de contrôle dans l'activité cognitive des enseignants étudiée par la méthode de la simulation croisée. *Revue Française de Pédagogie*, 147. pp. 5-14.

Morin, E. (1990). *Introduction à la pensée complexe*. Paris: ESF éditeur.

Morin, E. & Kern, A.-B. (1993). *Terre-Patrie*. Paris: Éditions du Seuil.

Morin, E. (1999). *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*. Paris : Éditions du Seuil.

Morin (2000). *Itinérance*. Paris : Éditions du Seuil, Arléa.

*Mortimer, E. F. & Scott, P. (2000). Analysing discourse in the science classroom. In R. Millar, J. Leach, & J. Osborne (Eds), *Improving science education: the contribution of research* (pp. 126-142). Buckingham, UK, Open University Press.

*Mortimer, E. F. & Scott, P. (2003). *Meaning making in secondary classrooms*. Maidehead : Open University Press.

- Mortimer, E. F. (2011). Entering and exiting turning points in science classroom. Symposium : Analysis of physics classroom activities : theoretical and methodological issues. *Actes du colloque Esera*, Lyon, septembre 2011.
- Nacchi, M. (2009). *Introduction à la sociologie pragmatique*. Paris: Armand Colin.
- *National Research Council (1996). *National science education standards*. USA: Washington, D.C.; National Academy Press.
- Ndayambe, J. (2012). *L'idée d'une science reconstructive dans la philosophie de Habermas*. Montréal : ULB.
- Nehamas, A. (1992). La marque du poète. In Cometti, J.-P. (dir). (1992). *Lire Rorty, le pragmatisme et ses conséquences*. Combas (30) : Éditions de l'Éclat. pp. 101-126. Traduit de Nehamas, A. (1990). A touch of the Poet. In *Raritan*, X, 1.
- Nietzsche, F. (1872-1875/1969). *Le livre du philosophe (Études théorétiques)*. Paris : Flammarion.
- Nietzsche, F. (1882/1982). *Le gai savoir*. Paris : Gallimard.
- Nietzsche, F. (1883-1885/2006). *Ainsi parlait Zarathoustra*. Paris : Flammarion.
- *Nott, M., & Wellington, J. (1996). *Probing teachers' views of the nature of science: How should we do it and where should we be looking?* In G. Welford, J. Osborne, & P. Scott (Eds.), *Research in Science Education in Europe* (pp. 283-295). Falmer Press: London.
- Orange, C. (2005a). Problème et problématisation *Aster*, 40, pp. 3-11.
- Orange, C. (2005b). Problématisation et conceptualisation en sciences et dans les apprentissages scientifiques. *Les Sciences de l'Éducation pour l'Ère Nouvelle*, vol. 38, n°3. La problématisation : approches épistémologiques. p. 69-94.
- Orange, C. (2007). Problèmes et problématisation dans l'enseignement et la formation. *Actes du congrès international AREF 2007 (Actualité de la Recherche en Education et en Formation)*. Symposium
- Orange, C. (2010). Etude des situations « forcées » : Quelles méthodes pour les recherches didactiques s'appuyant fortement sur les productions des élèves et de la classe ? *Actes du congrès de l'Actualité de la recherche en éducation et en formation (AREF)*, Université de Genève.
- Ost, F. (2005). *Le temps, quatrième dimension des droits de l'homme*. Université de Saint-Louis (Belgique). <http://home.tiscalinet.be/legaltheory>.
- Passeron, J.-C. & Revel, J. (2005). Penser par cas. Raisonner à partir de singularités. In J.-C. Passeron (dir.). *Penser par cas*. Paris : Éditions de l'EHESS. pp. 9-44.
- Pastré, P. (2002). L'analyse du travail en didactique professionnelle. *Revue Française de Pédagogie*, 138. pp. 9-17
- Pastré, P. (2005). La deuxième vie de la didactique professionnelle. *Éducation Permanente*, 165.
- Pastré, P. (2006). La didactique professionnelle. *Revue Française de Pédagogie*, 154.
- Paty, M. (1990). *Le tétraèdre épistémologique*. Paris : L'Harmattan.

- Pélissier, L., Venturini, P. & Calmettes, B. (2007, juin). L'épistémologie souhaitable et l'épistémologie implicite dans l'enseignement de la physique. De l'étude sur l'enseignement en seconde à une réflexion sur la démarche d'investigation au collège. In *actes des Troisièmes journées nationales du collectif « Recherche & Formation en Épistémologie et Histoire des Sciences et de la Technologie » (ReForEHST)*. IUFM. Caen, 31 mai et 1^{er} juin 2007.
- Pélissier, L. & Venturini, P. (2010, septembre). Etude sur des pratiques d'enseignement de savoirs épistémologiques de la physique en classe de lycée français. *Communication au congrès AREF 2010*. Genève, 13 au 16 septembre.
- Pélissier, L. & Venturini, P. (2012). Qu'attendre de la démarche d'investigation en matière de transmission de savoirs épistémologiques. In B. Calmettes (dir.) *Didactique des sciences et démarches d'investigation*. Paris : L'Harmattan.
- Perrenoud, P. (1984). *La fabrication de l'excellence*. Paris et Genève : Librairie Droz.
- Perrenoud, P. (1990). Curriculum : le formel, le réel, le caché in collectif sous la direction de Houssaye, J. *La pédagogie : une encyclopédie pour aujourd'hui*. Paris : ESF éditeur. pp. 61/76.
- Perrenoud, Ph. (1998) *De la réflexion dans le feu de l'action à une pratique réflexive*, Genève, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation.
- Perrenoud, P. (2001). De la pratique réflexive au travail sur l'habitus. *Recherche & Formation*, 36.
- Perrenoud, P. (2003). L'analyse de pratiques en questions. Cahiers Pédagogiques, 416. http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2003/2003_12.html
- Perrin-Glorian, M.-J. (1994). Théorie des situations didactiques : naissance, développement, perspectives. In Artigue, M. & al. (dir.) *Vingt ans de didactique des mathématiques en France*. Grenoble : La Pensée Sauvage. pp. 97-147.
- Perrin-Glorian, M.-J. (1998). Analyse d'un problème de fonctions en termes de milieu : structuration du milieu pour le maître et pour l'élève. IREM de Clermont-Ferrand : *Actes de l'université d'été de la Rochelle*. <http://www-leibniz.imag.fr/EEDDM11/Theme2/Texte2.html>
- Perrin-Glorian, M.-J., & Hersant, M. (2003). Milieu et contrat didactique, outils pour l'analyse de séquences ordinaires. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 23(2), 217-276.
- Piaget, J. (1969). *Psychologie et pédagogie*. Paris : Denoël, Gonthier.
- Piaget, J. (1974). *La prise de conscience*, Paris, PUF.
- Piaget, J. (1975). *Où va l'éducation*. Paris : Denoël, Gonthier.
- Pierrot, A. (2003). Sens et rationalité à l'école. Quelques réflexions inspirées de Wittgenstein. *Revue Française de Pédagogie*, 143, pp. 31-41.
- Piétrick, G. ; Robine, F. ; Martin, P.-É. ; Malleus, P. (2006). *L'enseignement de la physique et de la chimie au collège. Rapport à monsieur le ministre de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. MEN, Inspection Générale de l'Éducation Nationale (2006-091)*, novembre 2006.

- Popper, K. (1978). *La connaissance objective*. Paris: Editions Complexe.
- Popper, K. (1985). *Conjecture et réfutation*. 1ère éd. 1963. Paris : Payot.
- Prigogine, I. & Stengers, I. (1979). *La nouvelle alliance*. Paris : Gallimard.
- Prigogine, I. (1996). *La fin des certitudes*. Paris : Odile Jacob.
- Putnam, (1990). *Représentation et réalité*. Paris : Gallimard.
- Putnam, H. (1992). Richard Rorty et le relativisme. In Cometti, J.-P. (dir). (1992). *Lire Rorty, le pragmatisme et ses conséquences*. Combas (30) : Éditions de l'Éclat. p. 127-146. Traduit de Putnam, H. (1990). *Realism with a Human Face*. pp. 18-29.
- Putnam, H. (1990/1994). *Le réalisme à visage humain*. Paris : Seuil. Traduction Tiercelin (1990). *Realism with a Human Face*. Cambridge, Mass, Harvard University Press.
- Quine, W.V. (1990/1993). *La poursuite de la vérité*. Paris : Éditions du Seuil.
- Quine, W.V. (1960/1977). *Le mot et la chose*. Paris: : Flammarion.
- Raynal, F. et Rieunier, A. (2003) *Pédagogie : dictionnaire des concepts-clés*, Paris, ESF.
- Reforhest, collectif (2007). *Actes des Troisièmes journées nationales du collectif « Recherche & Formation en Épistémologie et Histoire des Sciences et de la Technologie (ReForEHST) : démarche d'investigation, démarche scientifique »*. Caen : IUFM, 31 mai et 1^{er} juin 2007.
- Renou, Y. & Renault, M. (2007). Processus d'individuation, éthique et pragmatisme. Colloque « analyse(s) et transformation(s) de la firme ». Note de travail 38/2007. Processus d'individuation, éthique et pragmatisme. Laboratoire d'économie de la production et de l'intégration internationale.
- http://webu2.upmf-grenoble.fr/LEPII/spip/IMG/pdf/NT38-2007_YR-MR_Lyon.pdf
- Richoux, H. & Beaufiles, D. (2005). Conception de travaux pratiques par les enseignants : analyse de quelques exemples de physique en termes de transposition didactique. *Didaskalia*, 27, pp. 11-39.
- Ricœur, P. (1985). *Temps et récits, III. Le temps raconté*. Paris : Éditions du Seuil.
- Ricœur, P. (1953). Sur la phénoménologie. In P. Ricœur. (1998). *À l'école de la phénoménologie*. Paris : Vrin. pp. 141-161.
- Ricœur, P. (1954-1955). Kant et Husserl. . In P. Ricœur. (1998). *À l'école de la phénoménologie*. Paris : Vrin. pp. 227-251
- Ricœur, P. (1966). *Le dernier Wittgenstein et le dernier Husserl sur le langage*. Conférence. Retranscription par A. Antoine Vallée pour le site du Fonds Ricœur. http://www.fondsriceur.fr/photo/Ricœur_Le%20dernier%20Wittgenstein%20et%20le%20dernier%20Husserl.pdf.
- Ricœur, P. (1983). *Temps et récit, I. L'intrigue et le récit historique*. Paris : Éditions du Seuil.
- Ricœur, P. (1986). *Du texte à l'action. Essais d'herméneutique II*. Paris : Éditions du Seuil.

- Ricœur, P. (1990/2005). *Soi-même comme un autre*. Paris : Éditions du Seuil.
- Ricœur, P. (2000). *La mémoire, l'histoire, l'oubli*. Paris : Editions du Seuil.
- Ricœur, P. (2005). *Discours et communication*. Paris : Éditions de l'Herne.
- Rigal, E. (2004). Avant-propos et appareil critique. In L. Wittgenstein. *Recherches philosophiques*. Paris : Gallimard.
- Robardet, G & Vérin, A. (1998). L'enseignement scientifique vu par les enseignants. *Aster*, 26, 1998. pp. 3-10.
- Robardet, G. (1998). La didactique dans la formation des professeurs de sciences physiques face aux représentations sur l'enseignement scientifique. *Aster*, 26, 1998. pp. 31-58.
- Robert, A. (2003). Des tâches prescrites aux activités potentielles des élèves. Une analyse des pratiques d'enseignement en classe sur les contenus mathématiques et des séances ordinaires. *Actes des séminaires de CACHAN. 2002-2003*. pp. 53-62
- Robert, A. (2001) Les recherches sur les pratiques des enseignants et les contraintes de l'exercice du métier d'enseignant. *Recherches en didactique des mathématiques*, 21/1.2., pp. 57-79.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. & Hemmo, V. (2007). *L'enseignement scientifique aujourd'hui une pédagogie renouvelée pour l'avenir de l'Europe*. Union européenne : Direction générale de la recherche Science, économie et société.
- Roditi, E. (2005). *Les pratiques enseignantes en mathématiques, entre contraintes et liberté pédagogique*. Paris : L'Harmattan.
- Roehrig, G.H. & Luft, A.J. (2004). Constraints experienced by beginning secondary science teachers in implementing scientific inquiry lessons. *International Journal of science Education*, 26 (1), 3-24.
- Rogalski, J. (2003). Y a-t-il un pilote dans la classe ? Une analyse de l'activité de l'enseignant comme gestion d'un environnement dynamique ouvert. *Recherches en Didactique des Mathématiques* 23(3,) pp. 343-388.
- Rogue, E. (2007). *Wittgenstein ou la philosophie comme activité critique*. <http://www.philosophie.ac-versailles.fr/enseignement/ex-wittgenstein.er.pdf>
- Roletto, E. (1998). *La science et les connaissances scientifiques*, *Aster*, Paris, INRP, n° 26, 11-30.
- Rolland, J.-M. (2006). *Rapport d'information sur l'enseignement des disciplines scientifiques dans le primaire et dans le secondaire*. Paris : Assemblée Nationale, N° 3061. <http://www.assemblee-nationale.fr/12/rap-info/i3061.asp>
- Rorty, R. (1990). *L'homme spéculaire*. Paris : Seuil.
- Rorty, R. (1992a). Réponse à Bouveresse In Cometti, J.-P. (dir). (1992). *Lire Rorty, le pragmatisme et ses conséquences*. Combas (30) : Éditions de l'Éclat J. pp. 147-164. Traduit de Rorty, R. (1990). Truth and Freedom In *Critical Inquiry*, vol. 16, 3.

- Rorty, R. (1992b). Vérité et liberté. In Cometti, J.-P. (dir). (1992). *Lire Rorty, le pragmatisme et ses conséquences*. Combas (30) : Éditions de l'Éclat, pp. 177-194.
- Rorty, R. (1992c). Putnam et la menace relativiste. In Cometti, J.-P. (dir). (1992). *Lire Rorty, le pragmatisme et ses conséquences*. Combas (30) : Éditions de l'Éclat, pp. 223-250.
- Rorty, R. (1994). *Objectivisme, relativisme et vérité*. Paris : PUF. Traduit de (1991). *Objectivity, Relativism and Truth*, Philosophical Papers. Cambridge University, Press.
- *Rorty, R. (1995). *L'espoir au lieu du savoir, introduction au pragmatisme*. Paris : Albin Michel.
- Rosa, H. (2005/2010). *Accélération. Une critique sociale du temps*. Paris : La Découverte.
- Rossi, J.-G. (1989). *La philosophie analytique*. Paris : PUF. QSJ.
- Saint-Georges, M. (2001). L'analyse des dialogues en classe : un outil pour une formation didactique des professeurs de sciences physiques. *Aster*, 32, pp. 91-122.
- Saint-Georges, M. & Calmettes, B. (2001). Situations langagières professeurs-élèves en classe de sciences, en situation ouverte. Trois regards différents sur les pratiques de classe. In *actes des cinquièmes rencontres de l'ARDIST*. IUFM. Marseille, 17 au 19 octobre 2001.
- Saint-Georges, M. & Calmettes, B. (2003). Analyse des discours en classe de physique. Trois méthodes complémentaires. *Actes du colloque "Construction des connaissances et langages dans les disciplines d'enseignement"*. Université de Bordeaux 2, IUFM d'Aquitaine. Bordeaux, 3 au 5 avril 2003.
- Säljö, R. (1999). Concepts, cognition and discourse : from mental structures to discursive tools. In W. Schnotz & S. Vosniadou & M. Carretero (Eds.), *New Perspectives on Conceptual Change* (pp. 53-65). Amsterdam: Pergamon Press.
- Saujat, F. (2005). *Fonction et usages de l'instruction au sosie en formation initiale*. Consulté le 03 03 10. http://probo.free.fr/ecrits_app/ecrits_app.htm
- Sauvé, D. (1995). La seconde théorie du langage de Wittgenstein. *Philosophiques*, vol. 22/2, pp. 213-236. <http://id.erudit.org/iderudit/027329ar>, consulté le 03 01 2011.
- Schinkus, C. (2008a). Rorty : critique davidsonienne du réalisme putnamien. *Tracés. Revue de Sciences humaines [en ligne]*. ENS Éditions. pp. 137-152. Consulté le 17 février 2012. <http://traces.revues.org/214>
- Schinkus (2008b). Constructivisme et relativisme ou l'expression de la postmodernité dans les sciences sociales. In M. Jacquemain, M. & B. Frère, B. (dir.) *Épistémologie de la sociologie. Paradigmes pour le XXIème siècle*. Bruxelles : De Boeck. pp. 97-120.
- Schneeberger & P., Rodriguez, R. (1999). Des lycéens face à une investigation à caractère expérimental en première S. *Aster*, 28, pp. 79-106.
- Schoen, D. (dir.) (1996) *Le tournant réflexif. Pratiques éducatives et études de cas*, Montréal : Editions Logiques.

Schubauer-Leoni, M. L. (2008). La construction de la référence dans l'action conjointe professeur-élève. In N. Wallian, MP. Poggi, & M. Musard (Eds.), *Co-construire des savoirs: les métiers de l'intervention par les APSA* (pp. 67-86). Besançon : PUFC.

Schubauer-Leoni, M.-L. (1998). Les sciences didactiques parmi les sciences de l'éducation : l'étude du projet scientifique de la didactique des mathématiques. *Raisons éducatives* /1-2, 329-352, 1998

Schubauer-Leoni, M.-L.; Leutenegger, F. (2005). Une relecture des phénomènes transpositifs à la lumière de la didactique comparée. *Revue Suisse des Sciences de l'Éducation*, 27 (3), pp. 407-429.

Schurmans, M.-N. (2006). *Expliquer, interpréter, comprendre. Le paysage épistémologique des sciences sociales*. Genève : Université de Genève. Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation. Collection "Carnets des sciences de l'éducation".

Schwartz, R. ; Lederman, N.G. & Crawford, B.A. (2003). Developping views of nature of science in an authentic contexte : an explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science Teacher Education*, 88(4), pp. 610-645.

Scott, P. H. (1998). Teacher talk and meaning making in science classrooms : a Vygotskian analysis and review. *Studies in Science Education*, 32, pp. 45-80.

Sensevy, G. (2007). Des catégories pour décrire et comprendre l'action didactique. In G. Sensevy & A. Mercier, (2007) (dir.), *Agir ensemble : l'action didactique conjointe du professeur et des élèves* (pp. 13-49). Rennes : Presses Universitaires de Rennes.

Sensevy, G. (2006). Théories de l'action et action du professeur. pp. 203-224.

http://www.unige.ch/fapse/publications-ssed/RaisonsEducatives/REenligne/THACED/Pages_de_203_THACED_INT_Baudouin.pdf

Sensevy, G. (2010). Qu'est-ce que la didactique ? Éléments de problématisation. Conférence donnée pour l'UMR EFTS. Venturini, P.. Enregistrement et transcription. Toulouse, avril 2010.

Sensevy, G. & Quilio, S. (2002). Les discours du professeur. Vers une pragmatique didactique. *Revue Française de Pédagogie*, 141, pp. 47-56.

Sensevy, G. & Mercier, A. (2007). *Agir ensemble : l'action didactique conjointe*. In G. Sensevy & A. Mercier, (2007) (dir.), *Agir ensemble : l'action didactique conjointe du professeur et des élèves* (pp. 187-211). Rennes : Presses Universitaires de Rennes.

Serres, M. (1968). *Hermès I. La communication*. Paris : les Éditions de Minuit.

Serres, M. (1974). *Hermès III. La traduction*. Paris : les Éditions de Minuit.

Serres, M. (1992). *Le tiers-instruit*. Paris : Gallimard.

Serres, M. (1980). *Le parasite*. Paris : Hachette littératures.

Serres, M. (2003). *L'incandescent*. Paris : Éditions Le Pommier.

Sfez, L. (1988). *La décision*. Paris : PUF. QSJ ? 2181.

Shapin (1996/1998). *La révolution scientifique*. Paris: Flammarion.

Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14 / Shulman, L. S. (2007). Ceux qui comprennent. Traduction de Sensevy, G. et Amade-Escot, C. *Éducation et didactique*, vol. 1, n° 1, p. 97-114.

*Souza Barros, S. ; Elia, M. F. (1998). Attitudes des professeurs de physique: comment affectent-elles la réalité de la classe et comment modéliser le changement ? / Physics teacher's attitudes: How do they affect the reality of the classroom and models for change? In A. Tiberghien ; E. L. Jossem & J. Barojas (Ed.) *Connecting research in Physics Education with Teacher Education*. ICPE Book.

<http://umd.umich.edu/casl/natsci/faculty/zitzewitz/curie/TeacherPrep/57.pdf>

Sperber, D. & Wilson, D. (1986/1989). *La pertinence. Communication et cognition*. Paris : Les Editions de Minuit.

*Tang, X. ; Coffey, J. E. ; Elby, A. & Levin, D. M. (2009). The scientific method and scientific inquiry : tensions in teaching and learning. In Varelas, M. et Ford, M. (Ed) Learning

Thélot, C. (2004). Pour la réussite de tous les élèves *Ministère de l'éducation nationale*, Rapport de la Commission du débat national sur l'avenir de l'Ecole, Paris.

Tiberghien, A. (1994). Modeling as a basis for analysing teaching-learning situation. *Learning and Instruction*, 4, pp. 71-87.

Tiberghien, A. (2011). Conception et analyse de ressources d'enseignement : le cas des démarches d'investigation. In M. Grangeat (Ed.), *Les démarches d'investigation dans l'enseignement scientifique Pratiques de classe, travail collectif enseignant, acquisitions des élèves*. Lyon : INRP.

Tiberghien, A. (2010). Conceptions de ressources et recherché. In Loisy, C.; Trgalova, J.; Monod-Ansaldi, R. (dir.). *Ressources et travail collectif dans la mise en place des demarches d'invesigation dans l'enseignement des sciences*. Lyon: INRP. pp. 38-44.

Tiberghien, A.; Jossem, E. L. & Barojas, J. (Ed.) (1998) *Connecting research in Physics Education with Teacher Education*. ICPE Book.

<http://umd.umich.edu/casl/natsci/faculty/zitzewitz/curie/TeacherPrep/57.pdf>

Tiberghien A. (coord.) *Des connaissances naïves au savoir scientifique – Programme « École et sciences cognitives »*.

Tiberghien, A., Malkoun L., Buty, C., Souassy, N. & Mortimer E., (2007). Analyse des savoirs en jeu en classe de physique à différentes échelles de temps. In : Agir ensemble. *L'action didactique conjointe du professeur et des élèves*, Ed. G. Sensevy & A. Mercier, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, pp. 93-121.

Tiberghien, A., Vince, J., & Gaidoz, P. (2009). Design-based research. Case of teaching sequence on mechanics. *International Journal of Science Education*, 31(17), 2275-pp. 2314

Tiercelin, C. (1999). Comment donner un visage humain à la vérité sans la défigurer ? Sur le pragmatisme de H. Putnam. *Revue Internationale de Philosophie*, 207,1999/1, pp. 37-60.

- Tiercelin, C. (2011). *La connaissance métaphysique*. Paris : Fayard et Collège de France.
- Tobin, K., & McRobbin, C. J. (1997). Beliefs about the nature of science and the enacted curriculum. *Science and Education*, 6(4), pp. 335-371.
- Tochon, F. V. (1992). À quoi pensent les chercheurs quand ils pensent aux enseignants ? Les cadres conceptuels de la recherche sur la connaissance pratique des enseignants. *Revue Française de Pédagogie*, 99, pp. 89-113.
- Tochon, F. V. (1993). *L'enseignant expert*. Paris : Nathan.
- Triquet, É; Gandit, M. & Guillaud, J.-C. (2012). Démarches scientifiques, démarches d'investigation en sciences expérimentales et en mathématiques. Évolution des représentations d'enseignants débutants de l'IUFM à l'issue de la formation. In B. Calmettes (dir.). *Didactique des sciences et démarches d'investigation*. Paris: L'Harmattan.
- Tupin, F. & Dolz, J. (2008). Du périmètre des situations d'enseignement-apprentissage. *Les Dossiers des Sciences de l'Education*. Toulouse : PUM. 19, pp. 141-156.
- Van der Maren, J.-M. (2008). La formation à la recherche des enseignants du Québec. *Recherche & Formation*, 59, pp. 75-88.
<http://rechercheformation.revues.org/639>
- Vanoosten, M. (2007). Atelier C : la démarche d'investigation. Séminaire national : un enseignement intégré de science et de technologie au collège. MEN, Académie des technologies, Académie des sciences. ENS Ulm : 19 et 20 mars 2007. <http://science-techno-college.net/?page=116> consulté le 25 09 07
- Venturini, P. ; Amade-escot, C. & Terrisse, A. (Dir.) (2002). *Etude des pratiques effectives : l'approche des didactiques* (pp. 17-24). Grenoble : La Pensée Sauvage.
- Venturini, P. ; Tiberghien, A. (2012). Potential learning outcomes inferred from french curricula in science education. In. S. Bernholt ; K. Neumann ; P. Nentwig (Eds.). *Making it tangible. Learning outcomes in science education*. Germany : Wawmann. pp. 477-499.
- Venturini, P. (2007). *L'envie d'apprendre les sciences*. Paris : Éditions Fabert.
- Vergnaud, G. (1991) La théorie des champs conceptuels, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 10. n° 23, pp. 133-170.
- Vergnaud G. (1996) Au fond de l'action, la conceptualisation, in Barbier J.-M. (dir.) *Savoirs théoriques et savoirs d'action*, Paris, PUF, pp. 275-292.
- Vermersch, P. (1990). Questionner l'action : l'entretien d'explicitation. *Psychologie Française*, 35(3), pp. 227-235.
- Vermersch, P. (1994) *L'entretien d'explicitation*, Paris, ESF.
- Verret M (1975). *Le temps des études*. Thèse de doctorat d'état en sociologie. Paris, Librairie Champion.
- Vinatier, I. (2009). *Pour une didactique professionnelle de l'enseignement*. Rennes : PUR, Paidea.

- Vinatier, I. (2010). L'entretien de co-explicitation entre chercheur et enseignants : une voie d'émergence et d'expression du « sujet capable ». *Recherches en Éducation*, Hors-série 1. pp. 111-122.
- Vinatier, I. & Altet, M. (2008). *Analyser et comprendre la pratique enseignante*. Rennes : PUR.
- Vosnadiou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4(1), pp. 45-69.
- Vosniadou, S. ; Brewer, W. F. (1992). Mental Models of the Earth: A Study of Conceptual Change in Childhood. *Cognitive Psychology*, 24, pp. 535-585.
- Vygotski, L.-S. (1935/1997). *Pensée et langage*. Paris : La Dispute
- Waters-Adams, S. (2006). The Relationship between Understanding of the Nature of Science and Practice: The influence of teachers' beliefs about education, teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 28(8), pp. 919-944.
- Weil-Barais, A. ; Dumas-Carré, A. (1998). Les interactions didactiques : tutelle et/ou médiation. In A. Dumas-Carré & A. Weil-Barais (Eds). *Tutelle et médiation dans l'éducation scientifique*. Berne : Peter Lang. pp. 1-15.
- Windschitl, M. (2002). Inquiry projects in science teacher education: What can investigative experiences reveal about teacher thinking and eventual classroom practice? *Science Education*, 87, pp. 112–143.
- Wittgenstein, L. (1922/1993). *Tractatus logico-philosophicus*. Paris : Gallimard.
- Wittgenstein, L. (1953/2004). *Recherches philosophiques*. Paris : Gallimard.
- Wittgenstein, L. (1969/1980). *Grammaire philosophique*. Paris : Gallimard.
- Wittgenstein, L. (1969/2006). *De la certitude*. Paris : Gallimard.
- *Woodward, X. (2000). Transactional philosophy as a basis for dialogue in public relations. *Journal of Public Relations Research*. Vol. 4, n° 3, p. 255-275.
- Zarrouati (2009). Indices et démarche d'investigation. Conférence. *Journées Internationales d'Études des 18 et 19 juin 2009*. Toulouse : Gridife, ERT 64. IUFM Midi-Pyrénées. Non publié.
- Zeidler, D. L., Lederman, N. G. (1989). The effects of teachers' language on students' conceptions of the nature of science. *Journal of Research of Science Teaching*, 26(9), pp. 771-783.
- Zemba-Saul, C., Krajcik, J., & Blumenfeld, P. (2002). Elementary student teachers' science content representations. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), pp. 443-463

INDEX DES AUTEURS ET DES CHERCHEURS CITÉS

Abd-El-Khalick	84,94	Brandt-Pomarès	38,149
Abell	48,50,52,53,54,102,115	Brewer	98
Akerson	94	Briaud	144
Albe	79,80	Brickhouse	107
Altet	44,45	Bronckart	24,25
Amade-Escot	50,243	Brossais	45
Ardoino	39,212,241	Brousseau	132,133,159,160,288
Artigue	41,132,239	Brown	109
Astolfi	34,35,42,43,89,91	Bru	34,35,36,41,42,44,46,126,128
Attali	177	Bryan	109
Austin	168	Bucheton	172
Bach	21,66,69	Buffler	105
Bachelard	91,182,300	Calmettes	
Balacheff	43	21,34,38,45,48,80,83,91,99,103,110	
Balancier	245	,114,116,120,129,132,154,155,276,	
Barel	341,342	286,305,327,328,339	
Baudoin	259	Cantelli	218,221,222
Baum-Botbol	266	Cariou	84,86,89
Beaufils	84,97,141	Cavallier	268
Beauvois	136,326	Chalmers	80,108,194
Becchi	338	Charlot	284,329
Bécu-Robinault	58	Charpak	72,342,343,344
Beghetto	86	Chatel	247,266,285
Béraud	153,185,225	Chevallard ..	59,74,84,251,270,327,336
Bernard	92,242	Childs	98
Bernardi	277	Chinn	69
Billet	118	Claisse	
Blanchard-Laville	44	..172,213,222,224,225,227,228,245,	
Blanchet	166,275	251	
Bloch	130,132,135,138,161	Clément	271
Bohr	322	Clerc	38
Boilevin		Closset	293
.19,21,38,47,48,65,66,86,87,98,149,		Clot	205,272
263,336		Cochran	54
Boltanski		Cohen-Azria	36,40,258
26,167,185,198,212,217,218,220,22		Cohen-Tanoudji	184
1,222,223,225,227,229,233,251,268		Cohran	52
,271,312,322,323,338,345,346		Cometti	
Bomchil	80	...26,173,176,179,180,181,182,183,	
Bosh	270	193,196,197,198,199,200,203,204,	
Bourdieu		245,255,345	
...26,212,213,214,215,216,217,219,		Comiti	298
221,244,253,271,306,322,323		Conant	187
Bouveresse		Coquidé	67,69,83,179,346
.....172,184,186,188,192,194,223			

Corcuff		Feyerabend.....	185,194,195
...212,216,221,223,241,242,245,270		Feynmann.....	184
Cosnard.....	301	Flandé.....	99,131
Coulmont.....	153,185,225	Flick.....	130
Courtillot.....	72	Fœssel.....	156,262,267,268,276,337
Couture.....	184,185	Forquin.....	328
Crawford.....	114,119	Foucalt.....	19,263,268,269,348
Crozier.....	216,218,272	Foudriat.....	91,218
Cusset.....	265,273,275,326	Fourez.....	197,247
Darley.....	80	Frère.....	219,220
Davidson.....	262	Friedberg.....	216,218,272
De Fontenay.....	307	Garcia-Debanc.....	45
De Hosson.....	118,123	Garetta.....	12,158,178
De Souza Barros.....	118	Gauchotte	
De Vecchi.....	89,91,98	174,175,176,177,178,179,180
Delacroix.....	267	Gauvry.....	271
Delcambre-Derville.....	129	Genard.....	218,221,222
Dell' Angelo.....	68,72,73	Gess-Newsome.....	52,54,55,114,118
Delseyries-Pedregosa.....	21,48	Gié.....	340
Denzin.....	130	Gil-Pérez.....	80
Désautels.....	109	Giordan.....	91,98,343
Descombes ..	202,204,256,257,265,269	Girod-Séville.....	172,196
Develay.....	74	Goigoux.....	295
Dewey		Goodman.....	193
...8,67,73,169,173,177,178,179,180,		Gotman.....	166,275
201,247,248		Grandy.....	84,85
Di Sessa.....	98	Grangeat.....	48,125,126,129,153,154
Dimarcq.....	48	Grawitz.....	185
Dolz.....	252	Gréa.....	239
Dorier.....	73,74	Grindstaff.....	109
Dortier.....	173,175,184	Grossman.....	52,53,54
Dosse.....	185,268,270,281	Gunstone.....	108,109
Driver.....	78,80	Gustafson.....	92
Duit.....	98,109,125	Ha.....	98
Dumas-Carré.....	97,98,110,280	Haber	
Duncan.....	69	...173,239,265,274,275,336,337,338	
Dupeyrix.....	156,192,271,337	Habermas	
Dupin.....	86	26,29,131,156,157,158,166,169,174	
Dupuis.....	328	,186,187,192,193,194,203,205,243,	
Duschl.....	84,85,107	255,256,259,261,262,263,265,266,	
Edwards.....	98	273,274,275,276,332,336,338	
Einstein.....	41,184	Hasni.....	68
Elia.....	114,118	Hélou.....	37,38
Engel.....	261	Hersant.....	132
Eurydice.....	21,66	Hills.....	84
Fabre.....	37,40,68,91	Hmelo-Silver.....	69
Fann.....	186	Hoffman.....	184
Fensham.....	68	Hofstien.....	86

Host.....	19,20,21,82,84,92	Legrain.....	313,345
Hottois		Legrand.....	129
..168,172,175,177,178,179,180,181,		Lejeune.....	222,223,264
182,184,195,196,198,199,201,205,2		Lemke.....	98
65		Lenoir.....	68
Houssaye.....	328	Lescout.....	132,302,303
Hulin.....	339,340	Leutenegger.....	130,136,154,160,242
IGEN.....	347	Lévy-Leblond.....	89,91,155
Infeld.....	184	Lhoste.....	89
INRP.....	19,20,231	Liang.....	114
Jacquemain		Ligozat.....	136,160
..213,219,220,222,224,225,227,228,		Lincoln.....	130
251		Linn.....	66,87
Jacqueman.....	172	Ljinse.....	91
James.....	7,169,173,175,176,248	Lotter.....	124
Jarroson.....	182,184	Loughran.....	53,54,55
Jenkins.....	68,90	Ludwig.....	268
Jervolino.....	256,268	Luft.....	48,53,54,55,114,117,118,119
Johsua.....	82,86,98,162,231	Luminet.....	300
Jollien.....	303	Lunetta.....	89
Jones.....	272	Magneron.....	71,72
Jonnaert.....	97	Magnusson.....	53
Kapala.....	92,94,151	Maizières.....	328,329
Keddie.....	328	Marcel.....	39,267
Kerbrat-Orecchioni.....	38	Margolinas ..	132,133,150,160,161,332
Kern.....	137,346	Martinand	
Keys.....	109	...19,21,74,78,82,84,87,88,91,92,98,	
Koulaidis.....	98,105	339	
Kuhn.....	136	Maschietto.....	65,79,80,90,123
l'INRP.....	98	Mathé.....	71,82,97,124,295
Laborde.....	41,84,98	Matheron.....	180
Lacroix.....	201	Mathias.....	225
Ladmiral.....	183	Mc Carthy.....	182,202,271,336
Lagrain.....	270	Mc Nicholl.....	98
Lakatos.....	50,332	Mc Robbin.....	107
Lantheaume.....	37,38	Meirieu.....	91,323,328
Larcher.....	97,287	Melear.....	109
Larochelle.....	109	MEN.....	21,56,343
Latour		Mercer.....	98
....35,184,197,198,200,270,304,326		Mercier.....	41,158,168
Laugier.....	185	Merleau-Ponty.....	264
Laurin.....	97	Migne.....	92
Lawson.....	86	Millar.....	66,78,80,84,90,94,97,109
Lebeaume.....	68,74,123,127	Minner.....	72,85,86
Lecourt.....	184	Monnier.....	243
Lederman.....	48,94,107,109,130	Monot-Ansaldi.....	344,347
Lee.....	117	Monteil.....	338
Lefeuve.....	57,257	Morandi.....	242,271

Morge.....	41,43,45,86,87,98,313	267,268,269,270,271,272,276,277,	
Morin ...	136,137,198,204,220,255,346	278,302,303,305,306,307,332,338,	
Mortimer	98,302	346	
Nacchi		Rieuner.....	89
....26,167,222,223,224,225,226,228,		Rigal.....	190
246,313,316		Robardet.....	105,108,109,115,251
Narboux.....	193	Robert	124,132
Ndayambe	244,262	Rocard.....	21,66,67,69,73
Nehamas.....	183	Roditi	124
Nietzsche		Rodriguez.....	92
..... 3,8,9,193,195,196,209,303,306		Roehrig.....	48
Not	242	Roering.....	114,119
Nott	107	Rogalski	305
Ogborn	105	Rogue.....	189
Orange		Roletto.....	105
.... 37,41,79,80,89,138,162,163,231,		Rolland.....	21,66,69
234		Ropé.....	68
Osborne	94	Roques	45
Ost.....	301	Rorty	
Passeron	15926,169,180,181,184,191,192,193,	
Pastré.....	154	196,197,198,199,201,202,203,206,	
Paty	27,155,184	207,208,255,260,262,314,316	
Peirce	169,173,174,175,248	Rosa	240,301,308
Pélissier.....	92,93,94,106,107,108,151	Rossi	186
Pérez-Roux.....	144	Rowell.....	92
Perrenoud	40,52,242,243,252	Ruffenach.....	72
Perret.....	172,196	Sadeh.....	86
Perrin-Glorian.....	132,160	Saint-Georges.....	99,114,116,131
Peterfalvi	287	Saljö	98
Piaget	40,91	Sallaberry	242,271
Pierrot.....	82	Sanz-Lecina.....	45
Piétrick	344,345	Saujat	205
Popper	181,183	Sauvé.....	271
poursuivraient.....	243	Sayac.....	36,40,258
Prigogine	184,302	Schilpp	259
Putnam	181,187,193,263	Schinkus.....	261
Quilio	168	Schneeberger	92,97
Quine.....	187,193,260,261	Schœn	40
Raynal	89	Schubauer-Leoni	45,136,242,258
Reforehst	344	Schurmans.....	185
ReforHEST.....	90	Schwab.....	50
Renault	168,247,272	Scott	98
Renou	168,247,272	Sensevy	50,158,168,246,251
Revel	159	Serres	8,9,35,59,255,304,305
Richmond	109	Sfez	264
Richoux	84,97,141	Shapin	136
Ricœur		Shinkus.....	194,200,262
..185,189,253,256,258,260,265,266,		Shubauer-Leoni	154

Shulman	24,50,51,53,55	Vergnaud.....	40,264
Song	98	Vérin	105,108,251
Soulé	172	Vermersch	40,205
Souza Barros	114	Verret	244
Sperber	44,168,269,272,316	Vinatier	38,44,45,205,263
Stengers.....	302	Vosniadou	98
Tang	124	Vygotski.....	257,272
Tanguy	68	Water-Adams	107
Thélot.....	71	Waters-Adams.....	93
Thévenot		Weil-Barais	97,98,110,280
.....26,167,198,212,217,222,225,227,		Wellington.....	107
229,233,251,312,322		White.....	108,109
Tiberghien... 25,47,74,75,77,80,88,288		Wilson.....	44,168,269,272,316
Tiercelin 172,191,194,202,208,256		Windschitl .. 53,54,87,110,114,119,123	
Tobin.....	107	Wittgenstein	
Tochon	156,286,31626,169,174,186,187,189,248,251,	
Toschnig.....	175	262, 269	
Triquet.....	114,115	Witz	117
Tsai	114	Woodward.....	272
Tsatsaroni	98	Wright	107
Tupin.....	252	Zarrouati.....	83
Van der Maren.....	37,38,40	Zeidler.....	107
Vanoosten.....	111	Zembal-Saul.....	53,54,55
Venturini		Zion.....	86
..... 25,41,42,74,75,77,92,93,94,106,			
107,108,243,329			

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION – CADRE GÉNÉRAL DE L'EXPOSÉ	17
PARTIE 1 : ANALYSES DE PRATIQUES ORDINAIRES. POSTURES DE RECHERCHE. MODALITÉS DE STRUCTURATION DES DONNÉES DE RECHERCHE	31
Partie 1 - Chapitre 1 : Analyses de pratiques ordinaires	33
1.1.1. Objectifs de recherche	34
1.1.1.1. La classification de Astolfi	35
1.1.1.2. La classification de Bru	35
1.1.1.3. De la visée heuristique à l'investissement	36
1.1.1.4. La relation {chercheur-praticien} : des postures et des contrats de recherche	37
1.1.1.5. Les cadres théoriques de référence	38
1.1.2. Pratiques effectives, naturelles, ordinaires	40
1.1.3. Pratiques ordinaires	42
1.1.3.1. Postures de l'enseignant et du chercheur	42
1.1.3.2. La nécessité de préciser un cadre théorique	44
1.1.3.3. L'implication du chercheur	45
1.1.4. Analyses de pratiques, relation entre enseignant et chercheur	46
1.1.5. Analyses de pratiques et didactique	47
Partie 1 - Chapitre 2 : Construction d'une structure pour la présentation des connaissances, des pratiques et des actions des enseignants	49
1.2.1. Le modèle de Shulman pour décrire "la connaissance du professeur"	50
1.2.1.1. Le modèle de Shulman	50
1.2.1.2. <i>Subject matter content knowledge</i> (SMK)	51
1.2.1.3. <i>Pedagogical Content Knowledge</i> (PCK)	52
1.2.1.4. <i>Curricular knowledge</i> (CK)	52
1.2.2. D'autres travaux sur la connaissance de l'enseignant, dérivés des propositions de Shulman	52
1.2.2.1. Le modèle de Grossman	53
1.2.2.2. Vers des questions curriculaires	54
1.2.3. D'un modèle pour la connaissance à un modèle pour la formation ou pour l'analyse de pratiques	55
1.2.4. Structure du modèle de la connaissance de l'enseignant et des pratiques ordinaires	57
PARTIE 2 : DÉMARCHES D'INVESTIGATION. ANALYSES DIDACTIQUES SUR LES CURRICULUMS, LES CONNAISSANCES ET LES PRATIQUES ENSEIGNANTES	61
Partie 2 - Chapitre 1 : Les discours des chercheurs à propos des curriculums et des programmes relatifs aux démarches d'investigation	63
2.1.1. Les curriculums en France et aux USA	64
2.1.1.1. Renouveau de l'enseignement des sciences	64
2.1.1.2. Les approches des démarches d'investigation en France et aux USA	66
2.1.1.3. La place de l'évaluation	67
2.1.2. L'organisation des démarches d'investigation	67
2.1.2.1. Aux USA	67
2.1.2.2. En France	67
2.1.3. Portée des textes curriculaires	71
2.1.3.1. Démarches, méthodes et contenus	72

2.1.3.2. Les textes relatifs aux DIES sont communs à toutes les disciplines scientifiques	72
2.1.4. Potentialité des curriculums, en physique, en France	73

Partie 2 - Chapitre 2 : Les discours des chercheurs à propos des relations entre les épistémologies des pratiques de référence et les épistémologies des disciplines scolaires (cas de la physique) 75

2.2.1. La recherche d'une légitimité par compatibilité entre les DIES (<i>IBSE</i>) et les démarches des scientifiques	76
2.2.1.1. Une démarche de scientifique peut-elle être un élément de pratique sociale de référence pour les DIES ?	76
2.2.1.2. Contextes et démarches de production des savoirs en laboratoire et en classe	79
2.2.2. La recherche d'une cohérence, d'une convergence et d'une légitimité, entre activités de scientifiques et démarches d'investigation	82
2.2.2.1. À la recherche d'une authenticité, d'une légitimité	83
2.2.2.2. À la recherche de critères généraux de compatibilité	84
2.2.2.3. Exploration de thématiques pouvant participer à la compatibilité	86
2.2.3. D'autres points de vue sur les problématiques épistémologiques	88
2.2.3.1. Une incompatibilité entre les épistémologies scientifiques et scolaires ?	88
2.2.3.2. Mais alors, quelles sont les connaissances du fonctionnement de la science construites dans l'enseignement ?	90
2.2.4. La reconstruction d'une compatibilité par complémentarité curriculaire	91

Partie 2 - Chapitre 3 : Les discours des chercheurs à propos de la gestion de l'étude et des méthodologies pour l'enseignement 95

2.3.1. Expressions du constructivisme et des socioconstructivismes	96
2.3.2. Analyse des situations de classe dans lesquelles sont mises en œuvre des démarches d'investigation	97

Partie 2 - Chapitre 4 : Recherches sur les discours des étudiants préparant des concours d'enseignement et ceux des enseignants à propos des démarches d'investigation. 99

Pratiques déclarées	99
2.4.1. Approches épistémologiques des savoirs et des démarches scientifiques	101
2.4.1.1. Discours d'étudiants sur la science et sur son enseignement	101
2.4.1.3. Transmission de savoirs épistémologiques dans les activités basées sur la mise en œuvre des démarches d'investigation	104
2.4.2. Enseignement, apprentissage et savoir scientifique	105
2.4.3. Connaissances de l'enseignant et situations de classe	107
2.4.4. Connaissances et pratiques déclarées d'enseignants débutants en physique, à propos des DIES	108
2.4.5. Connaissances, pratiques et curriculum	111
2.4.5.1. Une étude montrant une certaine cohérence entre les connaissances d'ordre épistémologique sur la science et sur la discipline scolaire	112
2.4.5.2. Des différences possibles entre les connaissances d'ordre épistémologique sur la science et sur la discipline scolaire ; la place des curriculums	112
2.4.5.3. Des relations peu identifiables entre les connaissances d'ordre épistémologique sur la science et sur la discipline scolaire	114
2.4.5.4. La prise en compte d'autres variables : l'expérience et la formation des enseignants, la connaissance des milieux scientifiques, les difficultés d'apprentissage des élèves	115

Partie 2 - Chapitre 5 : Analyses de pratiques enseignantes dans des séances où sont mises en œuvre des démarches d'investigation en physique 119

2.5.1. Premiers regards sur les manières de programmer l'enseignement ou d'enseigner avec la perspective de mettre en œuvre en classe des démarches d'investigation	120
2.5.2. Quelques résultats de recherches sur les pratiques ordinaires en DIES, dans l'enseignement et dans la formation	122

2.5.2.1. Méthodologie de recherche à propos de l'enseignement des sciences. Conduire des recherches sur le développement des compétences professionnelles des enseignants de science en ce qui concerne les démarches d'investigation (Grangeat, 2011b, 201x)	122
2.5.2.2. Démarche d'investigation en physique. Des textes officiels aux pratiques en classe (Calmettes, 2009a)	126

Partie 2 - Chapitre 6 : Résumé de la partie 2. Vers une modélisation de l'action didactique de l'enseignant	143
2.6.1. Les démarches d'investigation : connaissances des enseignants et éléments d'analyse des pratiques enseignantes	144
2.6.1.1. Les DIES : des socioconstructivismes... sous contraintes	144
2.6.1.2. Conséquences sur les principes d'étude des pratiques ordinaires	145
2.6.1.3. Conséquences épistémologiques (au niveau de la classe)	146
2.6.1.4. Les connaissances des enseignants sur les DIES ; connaissances et pratiques	147
2.6.1.5. Analyses de pratiques ordinaires lors de la mise en œuvre des DIES	148
2.6.2. Vers une modélisation de l'action didactique enseignante	149
2.6.2.1. Les apports théoriques des études présentés	149
2.6.2.2. Entrer dans les méandres de l'action enseignante	150
2.6.2.3. Action et compréhension de l'action, la médiation du langage	151
2.6.2.4. Quelles définitions pour les concepts permettant de décrire les actions didactiques ?	155

PARTIE 3 : APPORTS CONCEPTUELS DES PRAGMATISMES, DE LA SOCIOLOGIE BOURDIEUSIENNE ET DE LA SOCIOLOGIE PRAGMATISTE

161

Partie 3 - Chapitre 1 : Les pragmatismes	167
3.1.1. Les pragmatismes fondateurs du début du XXème siècle (Peirce, James, Dewey)	169
3.1.1.1. Peirce	170
3.1.1.2. James	171
3.1.1.3. Dewey	173
3.1.1.4. Les pragmatismes du début du XXème siècle	176
3.1.1.5. Remarque : le pragmatisme américain vs d'autres approches de la connaissance et de l'action	178
3.1.1.6. Remarque : "expliquer" et "justifier"	180
3.1.2. L'apport de Wittgenstein	181
3.1.2.1. Wittgenstein pragmatiste... et novateur	182
3.1.2.2. À propos des jeux de langage et de la grammaire philosophique chez Wittgenstein	184
3.1.2.3. En guise de synthèse à propos des apports de Wittgenstein	185
3.1.3. Pragmatisme contemporain	186
3.1.3.1. Sciences de la nature et sciences humaines	187
3.1.3.2. Les pragmatistes et la question de la vérité ; le piège du relativisme absolu	188
3.1.3.3. Pragmatisme, relativisme, constructivisme, pluralisme et contextualisme	191
3.1.3.3. Pluralisme, "créativité de l'agir" et valeurs	195
3.1.3.4. Quelle valeur pour les valeurs ?	197
3.1.3.5. Retour sur la question de la vérité	197
3.1.3.6. Pragmatisme et approche de l'homme	199
3.1.3.7. Langage et expressions de connaissances, de l'expérience, et de l'action	200
3.1.4. Connaissance, action et langage : le modèle de Rorty	201
3.1.4.1. Les positions pragmatistes de Rorty	201
3.1.4.2. Élaboration du modèle pour la connaissance, le langage et l'action	202

Partie 3 - Chapitre 2 : L'action dans deux théories sociologiques : les raisons pratiques (Bourdieu), et la sociologie pragmatique (Boltanski, Thévenot)	205
3.2.1. À propos des raisons pratiques (Bourdieu)	208
3.2.1.1. Sens pratique, habitus et capital symbolique	208
3.2.1.2. Posture du chercheur : éviter une vision scolastique	209

3.2.1.3. Posture du chercheur : éviter l'erreur épistémocentrique	210
3.2.1.4. L'anticipation et les rapports au présent, au futur	210
3.2.1.5. Contre les théories rationnelles et stratégiques de l'action, contre un strict point de vue externe de l'action	210
3.2.1.6. Le rôle de l'habitus dans la construction de l'action sensée	211
3.2.2. Approche bourdieusienne et pragmatisme ; vers la sociologie pragmatiste	212
3.2.2.1. Des points communs dans les approches bourdieusienne et pragmatiste de l'action	212
3.2.2.2. De la sociologie critique vers la sociologie critique de la critique	214
3.2.3. Sociologie pragmatiste	216
3.2.3.1. Principes généraux	217
3.2.3.2. Valeur, principe et grandeur	219
3.2.3.3. L'épreuve	220
3.2.3.4. Les cités et les mondes	221
3.2.4. L'épreuve dans les DIES	222
3.2.5. Les DIES comme multimonde ; pluralité des modalités de gestion didactique des mondes et des transitions intermondaines	223
3.2.5.1. Les DIES comme multimonde	223
3.2.5.2. Transitions intermondaines	228

PARTIE 4 : MODÉLISATION PRAGMATIQUE DE L'ACTION DIDACTIQUE

231

Partie 4 - Chapitre 1: Principes pour la modélisation pragmatique de l'action didactique de l'enseignant

233

4.1.1. Les enseignants comme professionnels : conséquences théoriques et pratiques	236
4.1.1.1. L'acteur dans la modélisation pragmatique de l'action didactique de l'enseignant	236
4.1.1.2. L'enseignant comme acteur professionnel	238
4.1.2. Principes généraux de la posture didactique pragmatiste	239
4.1.3. Contrat et situation didactiques	241
4.1.3.1. Contrat didactique	241
4.1.3.2. Situation didactique et transaction	242
4.1.4. Pragmatismes, références sociologiques (Bourdieu et Boltanski, Thévenot) et modélisation pragmatiste de l'action didactique	242
4.1.4.1. Synthèses : pragmatismes, sociologie bourdieusienne, sociologie pragmatique	243
4.1.4.2. Ma posture didactique et pragmatique	245

Partie 4 - Chapitre 2 : Méthodologie de l'entretien didactique pragmatique

249

4.2.1. Quelques principes méthodologiques	250
4.2.1.1. Langage et entretiens. Postures du chercheur et de l'enseignant	250
4.2.1.2. La lecture des faits et la construction des phénomènes	253
4.2.2. L'entretien didactique pragmatiste	260
4.2.2.1. Reconnaître l'enseignant pour comprendre son discours	260
4.2.2.2. La posture du chercheur envers l'enseignant	262
4.2.2.3. Les trois conditions nécessaires à l'entretien didactique pragmatiste	267
4.2.3. L'action enseignante et ses variantes	270
4.2.3.1. Planification et intention	271
4.2.3.2. L'action et son déroulement	273

Partie 4 - Chapitre 3 : Éléments de modélisation de l'action didactique de l'enseignant

277

4.3.1. Action et justification de l'action	278
4.3.1.1. Définition : Rapport pragmatique à l'enseigner	278
4.3.1.2. L'expression d'un rapport pragmatique à l'enseigner	279
4.3.2. Modélisation pragmatique de l'action didactique de l'enseignant (à partir d'une étude de cas)	280
4.3.2.1. Contexte général. Méthodologie	280

4.3.2.2. Description de l'action	281
4.3.3. Rapport pragmatique à l'enseigner (à partir de l'étude de cas)	290
4.3.3.1. Les savoirs et les épistémologies de la discipline de référence et de la discipline enseignée	290
4.3.3.2. La gestion de l'étude	291
4.3.3.3. Les éléments du curriculum formel et les données relatives aux contextes institutionnels locaux	292
4.3.3.4. Quelques exemples mettant en perspective plusieurs références	292
4.3.4. <i>Kairos</i> didactique pragmatique	294
4.3.4.1. Des transitions intermondaines au moment opportun	295
4.3.4.2. Approche du concept de <i>kairos</i> didactique pragmatique	297
4.3.4.3. Détermination et justification pragmatiques des <i>kairos</i> didactiques	299
4.3.4.4. Rapports pragmatiques à l'enseigner, <i>kairos</i> didactiques pragmatiques, valeurs et principes pour l'action	303
4.3.5. Retour sur le modèle de Rorty	308
4.3.5.1. Une relecture du modèle de Rorty	308
4.3.5.2. Une synthèse des principaux résultats liés à la modélisation pragmatique de l'action didactique de l'enseignant	308
4.3.5.3. Action et connaissance dans le cadre de l'approche didactique pragmatique	310
PARTIE 5 : PERSPECTIVES DE RECHERCHE	313
5.1. Avec des enseignants du premier degré	317
5.2. Dans le cadre des conseils d'inspection	317
5.2.1. Thématique et problématique	317
5.2.2. Analyses de textes et des contextes	318
5.2.3. Analyses de discours des inspecteurs	320
5.3. Ceux qui savent mais qui ne peuvent pas, ou qui ne veulent pas faire	320
5.3.1. Cadre épistémologique et méthodologie	321
5.3.2. Quelques résultats	323
5.3.3. Discussion	324
5.4. Axes de recherche	325
POSTFACE : LES DÉMARCHES D'INVESTIGATION. PERSPECTIVES CRITIQUES DANS L'ESPACE PUBLIC	327
1. La posture critique du chercheur	329
2. La recherche sur les démarches d'investigation ou la problématique d'une complexité	332
3. DIES : Où va-t-on ?	333
4. Les DIES comme injonctions paradoxales ?	334
BIBLIOGRAPHIE	343
INDEX DES AUTEURS CITÉS	373
TABLE DES MATIÈRES	379

